



UNIVERSIDADE DA CORUÑA Universidade de Vigo

Aplicación de la metodología DIP para la implantación de una Línea de Metro Ligerio de conexión Ourense Centro con el polígono de San Cibrao das Viñas

Aplicación da metodoloxía DIP para a implantación dunha Liña de Metro Lixeiro de conexión Ourense Centro co polígono de San Cibrao das Viñas

Application of the DIP methodology for the implementation of a Light Rail Line between Ourense centre and the industrial estate of San Cibrao das Viñas.

Master Oficial en Dirección Integrada de Proyectos

Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica

Fecha: Junio 2017

Autor: Iván Salgado Losada  
Director: Arturo Nieto de Almeida

## ÍNDICE

<b>1- RESUMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>2- CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
2.1- ANTECEDENTES.....	6
2.2- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
2.3- CICLO DE VIDA DEL PROYECTO .....	9
2.4- JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE LA LÍNEA DE METRO LIGERO .....	10
2.5- JUSTIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP ....	11
2.6- ESTUDIOS DE VIABILIDAD .....	14
<b>3- DESARROLLAR EL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>19</b>
3.1- GRUPO DE PROCESOS DE INICIO .....	20
<b>3.1.1- Gestión de la Integración del Proyecto .....</b>	<b>20</b>
3.1.1.1- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto .....	20
<b>3.1.2- Gestión de los Interesados del Proyecto .....</b>	<b>29</b>
3.1.2.1- Identificar a los Interesados .....	29
3.2- GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN.....	31
<b>3.2.1- Gestión de la Integración del Proyecto .....</b>	<b>33</b>
3.2.1.1- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto .....	33
<b>3.2.2- Gestión del Alcance del Proyecto .....</b>	<b>33</b>
3.2.2.1- Planificar la Gestión del Alcance .....	33
3.2.2.2- Recopilar Requisitos .....	34
3.2.2.3- Definir el Alcance .....	35
3.2.2.4- Crear la EDT/WBS – Estructura Desglose Trabajo.....	37
<b>3.2.3- Gestión del Tiempo del Proyecto .....</b>	<b>56</b>
3.2.3.1- Planificar la Gestión del Cronograma.....	56
3.2.3.2- Definir las Actividades .....	56
3.2.3.3- Secuenciar las Actividades .....	64
3.2.3.4- Estimar los Recursos de las Actividades .....	64
3.2.3.5- Estimar la Duración de las Actividades .....	65
3.2.3.6- Desarrollar el Cronograma .....	65
<b>3.2.4- Gestión de los Costos del Proyecto .....</b>	<b>66</b>

3.2.4.1- Planificar la Gestión de Costos .....	66
3.2.4.2- Estimar los Costos .....	66
3.2.4.3- Determinar el Presupuesto.....	67
<b>3.2.5- Gestión de la Calidad del Proyecto .....</b>	<b>71</b>
3.2.5.1- Planificar la Gestión de la Calidad .....	71
<b>3.2.6- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto .....</b>	<b>76</b>
3.2.6.1- Planificar la Gestión de los Recursos Humanos .....	76
<b>3.2.7- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto .....</b>	<b>80</b>
3.2.7.1- Planificar la Gestión de las Comunicaciones .....	80
<b>3.2.8- Gestión de los Riesgos del Proyecto.....</b>	<b>81</b>
3.2.8.1- Planificar la Gestión de Riesgos .....	81
3.2.8.2- Identificar los Riesgos .....	82
3.2.8.3- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos .....	89
3.2.8.4- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos .....	90
3.2.8.5- Planificar las Respuestas a los Riesgos .....	93
<b>3.2.9- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto .....</b>	<b>95</b>
3.2.9.1- Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.....	95
<b>3.2.10- Gestión de los Interesados del Proyecto .....</b>	<b>103</b>
3.2.10.1- Planificar la Gestión de los Interesados .....	103
<b>3.3- GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>105</b>
<b>3.3.1- Gestión de la Integración del Proyecto .....</b>	<b>108</b>
3.3.1.1- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.....	108
<b>3.3.2- Gestión de la Calidad del Proyecto .....</b>	<b>110</b>
3.3.2.1- Realizar el Aseguramiento de la Calidad .....	110
<b>3.3.3- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto .....</b>	<b>110</b>
3.3.3.1- Adquirir el Equipo del Proyecto .....	110
3.3.3.2- Desarrollar el Equipo del Proyecto .....	110
3.3.3.3- Dirigir el Equipo del Proyecto .....	110
<b>3.3.4- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto .....</b>	<b>110</b>
3.3.4.1- Gestionar las Comunicaciones.....	110
<b>3.3.5- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto .....</b>	<b>112</b>
3.3.5.1- Efectuar las Adquisiciones .....	112
<b>3.3.6 - Gestión de los Interesados .....</b>	<b>114</b>

3.3.6.1- Gestionar la Participación de los Interesados .....	114
3.4. – GRUPO DE PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL .....	115
<b>3.4.1- Gestión de la Integración del Proyecto .....</b>	<b>116</b>
3.4.1.1- Seguimiento y Control del Trabajo del Proyecto .....	116
3.4.1.2- Realizar el Control Integrado de Cambios .....	117
<b>3.4.2- Gestión del Alcance del Proyecto .....</b>	<b>117</b>
3.4.2.1- Validar el Alcance.....	117
3.4.2.2- Controlar el Alcance .....	117
<b>3.4.3- Gestión del Tiempo del Proyecto .....</b>	<b>117</b>
3.4.3.1- Controlar el Cronograma.....	117
<b>3.4.4- Gestión de los Costos del Proyecto .....</b>	<b>117</b>
3.4.4.1- Control de los Costos .....	117
<b>3.4.5- Gestión de la Calidad del Proyecto .....</b>	<b>118</b>
3.4.5.1- Control de la Calidad .....	118
<b>3.4.6- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto .....</b>	<b>118</b>
3.4.6.1- Controlar las Comunicaciones .....	118
<b>3.4.7- Gestión de los Riesgos del Proyecto.....</b>	<b>118</b>
3.4.7.1- Controlar los Riesgos .....	118
<b>3.4.8- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto .....</b>	<b>119</b>
3.4.8.1- Controlar las Adquisiciones.....	119
<b>3.4.9- Gestión de los Interesados del Proyecto .....</b>	<b>119</b>
3.4.9.1- Controlar la Participación de los Interesados .....	119
3.5- GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE.....	120
<b>3.5.1- Gestión de la Integración del Proyecto .....</b>	<b>120</b>
3.5.1.1- Cerrar el Proyecto o Fase .....	120
<b>3.5.2- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto .....</b>	<b>123</b>
3.5.2.1- Cerrar las Adquisiciones .....	123
3.6- INTERACCIÓN ENTRE PROCESOS .....	123
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>125</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>127</b>
<b>6. ANEXOS .....</b>	<b>128</b>

## 1- RESUMEN

La redacción del Trabajo Fin de Máster que se desarrolla en el presente documento, tiene como objetivo la realización de una de las dos partes de las que consta el Bloque Practicum del Master Oficial de Dirección Integrada de Proyectos del curso 2016/2017. La especialidad cursada ha sido en Edificación y Desarrollo Territorial.

Se aplican los conocimientos y habilidades de la metodología DIP de acuerdo al PMBOK (Project Manager Body of Knowledge) 5ª Edición del 2013 que se han adquirido a lo largo del curso con la realización del Trabajo Fin de Master: Aplicación de la metodología DIP para la implantación de una Línea de Metro Ligero de conexión Ourense Centro con el polígono de San Cibrao das Viñas.

Con este proyecto se desea implantar un transporte público de alternativo al único existente actualmente en la ciudad y a su vez establecer la comunicación del centro de la ciudad de Ourense con el polígono de San Cibrao das Viñas por ser dos puntos de concentración de personas diariamente en la ciudad.

## 2- CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN

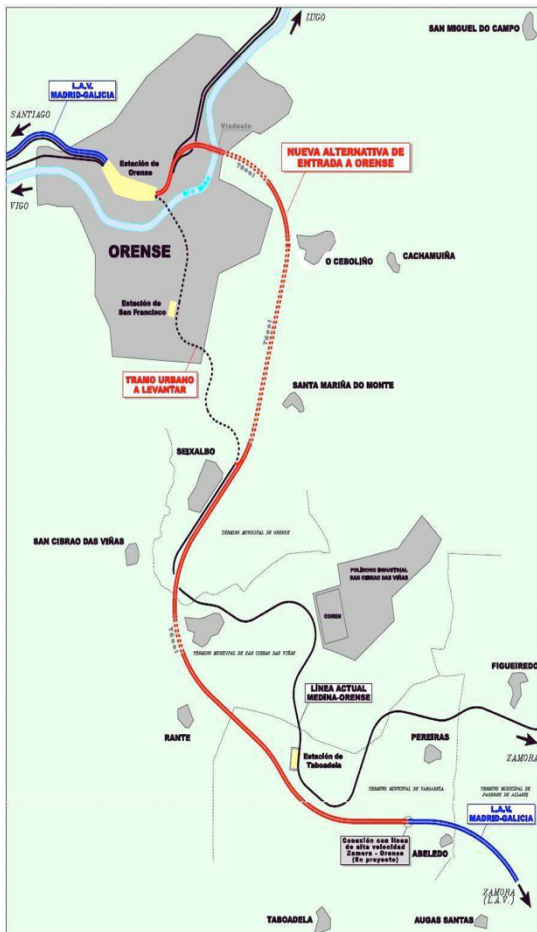
## 2.1- ANTECEDENTES

La construcción de la línea ferroviaria que comunica Ourense con la Meseta y Madrid data del año 1952. Un tramo de dicha infraestructura es la que vamos a utilizar y adaptar, en la medida que haga falta, a nuestro sistema de Metro Ligeru. El trazado cumple con la normativa exigida para el de un Metro Ligeru.

El tramo de línea con el que vamos a trabajar va desde la Estación FFCC Ourense - Empalme hasta el Polígono Industrial de San Cibrao das Viñas.

La línea discurre por el casco urbano durante buena parte del tramo, comunicando la zona Norte de la ciudad, que se encuentra en la margen derecha del río Miño, con la zona centro y Sur que se encuentran en la margen opuesta.

En su origen, el casco urbano apenas se encontraba afectado por el trascurso de la vía. Sin embargo, a medida que pasaban los años, la urbe fue creciendo progresivamente hasta pasar de 50.000 hasta los más de 100.000 habitantes en la actualidad. Esto se tradujo en que la línea que antes no afectaba demasiado a la expansión y habitabilidad de la ciudad, ahora ha quedado totalmente incluida dentro del callejero ourensano.



Por otro lado, tenemos el aspecto del área metropolitana de Ourense. Durante estos más de 50 años, también se ha ido modificando. Estos cambios incluyen tanto a los pequeños núcleos de población rural, como a los Ayuntamientos limítrofes. Debido a esto, tenemos que tener en cuenta la especial importancia del Polígono Industrial de San Cibrao. Éste cuenta con las premisas claves de cercanía y concentración de la mayoría del sector industrial de la ciudad, con el consiguiente desplazamiento diario de miles de trabajadores a este entorno.

Después de este planteamiento, cabe señalar la importancia que ha tomado el tramo de línea ferroviaria que discurre por suelo urbano y que comunica con el entorno metropolitano más importante de la ciudad. Tenemos que tener en cuenta esta magnífica oportunidad y aprovechar esta infraestructura para la puesta en marcha de un Metro Ligero que vertebral toda la urbe.

## 2.2- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se presenta tiene como fin la implantación de una línea de metro ligero metropolitano en la ciudad de Ourense, mediante el aprovechamiento del trazado existente de la línea de ferrocarril Ourense – Zamora.

Este planteamiento se basa en la próxima llegada del tren de alta velocidad procedente de la meseta a la ciudad y las nuevas infraestructuras de acceso a la misma, por lo que el trazado existente en dirección a Madrid y que transcurre por el casco urbano de la ciudad quedaría en desuso. La hipótesis que se plantea, es la de derivar el tráfico existente del tramo de vía actual por el trazado del tren de alta velocidad desde Ourense hasta la localidad de Taboadela.

La estructura en la que baso el proyecto es la siguiente:

- ❖ Consta de siete paradas con sus correspondientes andenes en puntos de especial interés.
- ❖ Parada inicial en la Estación Ourense – Empalme y final en la parada del Polígono Industrial de San Cibrao das Viñas.
- ❖ Paradas intermedias: Campus Universitario, Estación FFCC de San Francisco, Complejo Hospitalario, Rairo y Seixalbo.
- ❖ Uso de las existentes cocheras y talleres de la Estación de FFCC, ya que tienen una capacidad suficiente para albergar nuestro material móvil.
- ❖ De estas siete paradas, ya contamos con la existencia de dos con sus andenes listos para su utilización. Son las actuales estaciones de tren Ourense – Empalme y San Francisco. Además, responden a una localización idónea para abastecer a un gran núcleo de población.
- ❖ La parada Campus Universitario, tendría que hacerse por completo. Cuenta con una cota y acceso bastante bueno para la implantación del andén. Ésta se encontraría a escasos 100 metros del Campus Universitario de Ourense y también próxima al centro de la ciudad.
- ❖ A continuación, la cuarta parada: Complejo Hospitalario. Esta parada cuenta con la oportunidad de dar servicio a la única zona hospitalaria de la ciudad, el CHUO (Complejo Hospitalario Universitario de Ourense). Su emplazamiento se acomoda a la zona urbana actual.
- ❖ La siguiente es Rairo. A partir de aquí nos encontramos en una zona más rural, con mayor dispersión poblacional. De todos modos, es un área muy cercana al casco urbano y con un gran potencial de expansión. La ubicación del andén se encuentra en unas buenas condiciones, tanto a nivel de acceso desde los viales contiguos como de espacio suficiente para su implantación.
- ❖ Seixalbo es la sexta. Es un emplazamiento similar al anterior, Rairo. La importancia de hacer este apeadero lo baso en el impulso que le podría dar esta construcción al núcleo, ya que cuenta con cercanía a Ourense y gran interés residencial. Por supuesto, también la proximidad del trazado ferroviario. En cuanto a su implantación, se dispone de amplias zonas a prácticamente la misma cota que el trazado y a escasa distancia (200m aprox.) con el núcleo poblacional.

- ❖ La séptima y última es la correspondiente a Polígono Industrial San Cibrao. Aquí sería el fin de línea de Metro Liger, que abastecería a la zona industrial del Polígono. Esta parada dispone de una gran zona para adaptar el trazado a una parada con andén, con unos buenos accesos e incluso con la posibilidad de su adaptación intermodal.

En el **Anexo 01** se muestra una **Planta de Conjunto del recorrido de la línea**.



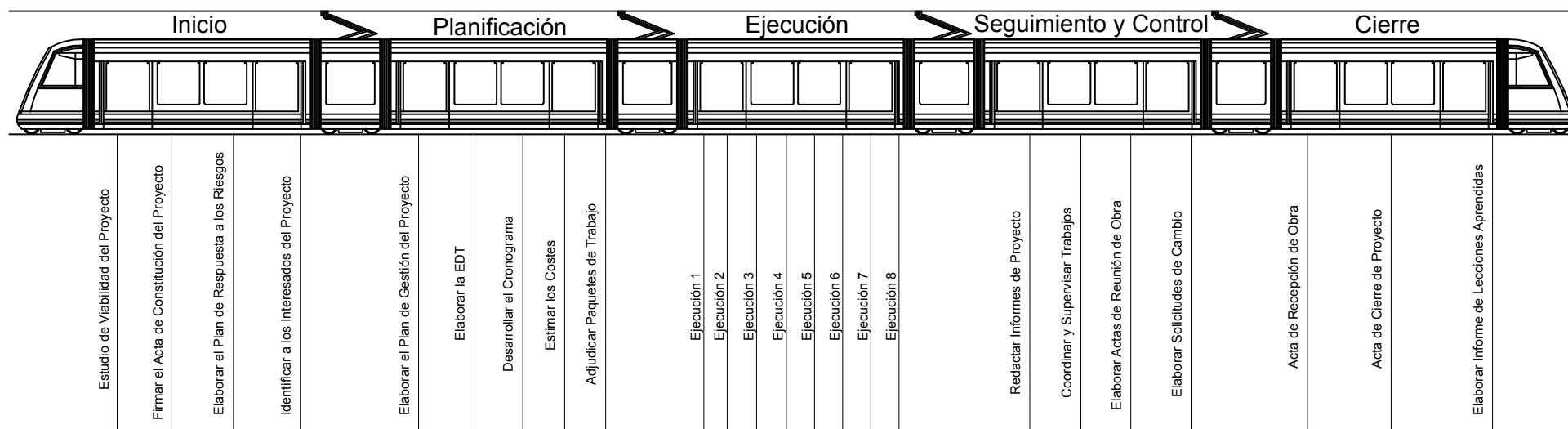
## 2.3- CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

El ciclo de vida del proyecto que se desarrolla en este documento consta de una fase: Implantación.

Dicha fase contiene los cinco grupos de procesos: Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, Cierre.

Mencionar en este apartado que el ciclo de vida del proyecto es solo una parte del ciclo de vida del producto. Es decir, este proyecto comprende lo relacionado desde la concepción de la idea, elección del tramo, estudio de la ubicación de las paradas y su posterior implantación. No estaría desarrollado conceptos importantes posteriores como la explotación y el mantenimiento.

### Fase 1: Implantación



## 2.4- JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE LA LÍNEA DE METRO LIGERO

El metro ligero es un modo de transporte ferroviario de tracción eléctrica, típicamente urbano y suburbano, constituido por una flota de vehículos con conductor que operan fundamentalmente en plataforma reservada, pero con interferencias puntuales con el resto del tráfico de vehículos y peatones en cruces a nivel, que no será el caso en este proyecto. También pueden existir tramos de plataforma totalmente independiente y de plataforma compartida con el resto del tráfico. Su capacidad, coste y calidad de servicio, se sitúan entre las del autobús y el metro convencional, con un amplio rango de valores posibles. Aparece como la solución más versátil para diversas configuraciones urbanas y volúmenes de demanda, y es posible obtener un nivel de servicio cercano al de los sistemas automáticos si se obtiene una elevada proporción de plataforma reservada.

En cuanto a funcionalidad de las redes, construcción y tipo de explotación, este modo de transporte se caracteriza por una gran flexibilidad, admitiendo pendientes y radios de curvatura que le permiten integrarse en los desarrollos urbanos existentes. La flexibilidad en el trazado de la plataforma, en cuanto a su grado de independencia respecto al resto del tráfico, es el elemento que permite diferenciar de forma más clara este modo de transporte de otros modos ferroviarios urbanos.

La flexibilidad de funcionamiento de las redes es otra característica importante de los sistemas de metro ligero, pudiendo actuar como modo de transporte principal en ciudades de tipo medio, como alimentador/distribuidor de otros sistemas de transporte de mayor capacidad (metro convencional o ferrocarril de cercanías) o como una línea simple para conectar una ciudad principal con su área metropolitana.

En cuanto a la construcción y mejora de la red, un sistema de metro ligero se caracteriza por la posibilidad de un crecimiento modular a medida que la demanda u otros condicionantes lo justifican. Resulta de particular interés la posibilidad de ir incrementando progresivamente en grado de independencia de la plataforma, con eliminación de cruces a nivel, enterramientos parciales... lo que permite empezar con un sistema de bajo coste inicial.

El éxito de este sistema de transporte, hay que buscarlo en las nuevas ideas de sostenibilidad y de desarrollo urbano. Se trata de un vehículo ecológico, modélico en cuanto a disminución de la contaminación. La energía que lo mueve es eléctrica, lo que evita la emisión de los gases contaminantes habituales en los tubos de escape. También cabe destacar su aspecto moderno e innovador, el cual lo hace más atractivo para el usuario y dota a la ciudad de una imagen sofisticada.

El metro ligero es un sistema de transporte metropolitano con las siguientes características:

- Tecnología ferroviaria: está guiado por medio de rueda de acero sobre carril de acero y tracción normalmente eléctrica.
- Discurre en superficie en la mayor parte de su trazado, aunque puede tener tramos soterrados o en estructura, sobre todo en la trama urbana.
- Plataforma reservada: la zona del espacio urbano que utiliza está separada del resto del tráfico por medio de bolardos, bordillos, setos u otros sistemas, pero se producen cruces con el resto de usuarios para dar permeabilidad a las calles que intersectan con su traza. Pueden existir tramos con plataforma compartida,

siempre que sean cortos y no condicionen la explotación del sistema (en caso contrario se trataría de un sistema tranviario).

- Material móvil “ligero”: el peso por eje es menor que el del metro convencional y las composiciones tienen la longitud limitada debido a la necesidad de integración en la calle. Ambos hechos dan lugar a una capacidad intermedia del sistema.

## 2.5- JUSTIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP

Se aplica la metodología de la Guía PMBOK 5ª Edición ya que es la impartida durante todo el curso del Master de Dirección Integrada de Proyectos y en la que aplicando e integrando de forma adecuada sus 47 procesos, el proyecto podrá alcanzar todos sus objetivos de forma satisfactoria.

Los 47 procesos que agrupados lógicamente conforman los siguientes grupos de procesos:



- Grupo de Procesos de Inicio: está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de Procesos de Planificación: está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos.
- Grupo de Procesos de Ejecución: está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de Procesos de Cierre: está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales.

Las áreas de conocimiento presentes en la 5ª edición del PMBOK son:



Se estudiará la posibilidad de añadir algún área de conocimiento más:  
sostenibilidad

Se aplica la Metodología DIP por medio de la Guía PMBOK® Versión 5 en todos sus procesos que son los que se muestran a continuación:

Áreas de Conocimiento	Grupo Procesos de Inicio	Grupo Procesos de Planificación	Grupo Procesos de Ejecución	Grupo Procesos de Monitoreo y Control	Grupo Procesos de Cierre
Gestión Integración	Desarrollar el Acta de Constitución	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	Monitorear y Controlar el Trabajo del proyecto  Realizar el Control Integrado de Cambios	Cerrar el Proyecto o Fase
Gestión Alcance		Planificar la Gestión del Alcance  Recopilar Requisitos  Definir el Alcance  Crear la EDT/WBS		Validar el Alcance  Controlar el Alcance	

Gestión Tiempo		Planificar la Gestión del Cronograma  Definir las Actividades  Secuenciar las Actividades  Estimar los Recursos de las Actividades  Estimar la Duración de las Actividades  Desarrollar Cronograma		Controlar el Cronograma	
Gestión Costes		Planificar la Gestión de los Costes  Estimar los Costes  Determinar Presupuesto		Controlar los Costes	
Gestión Calidad		Planificar la Gestión de la Calidad	Realizar el Asegura- miento de Calidad	Controlar la Calidad	
Gestión RRHH		Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	Adquirir el Equipo del Proyecto  Desarrollar el Equipo de Proyecto  Dirigir el Equipo de Proyecto		
Gestión Comunicación		Planificar la Gestión de las Comunica- ciones	Gestionar las Comunica- ciones	Controlar las Comunica- ciones	
		Planificar la Gestión de los Riesgos			

Gestión Riesgos		Identificar los Riesgos  Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos  Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos  Planificar la Respuesta a los Riesgos		Controlar los Riesgos	
Gestión Adquisiciones		Planificar la Gestión de las Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones	Cerrar las Adquisiciones
Gestión Interesados	Identificar a los Interesados	Planificar la gestión de los Interesados	Gestionar la Participación de los Interesados	Controlar la Participación de los Interesados	

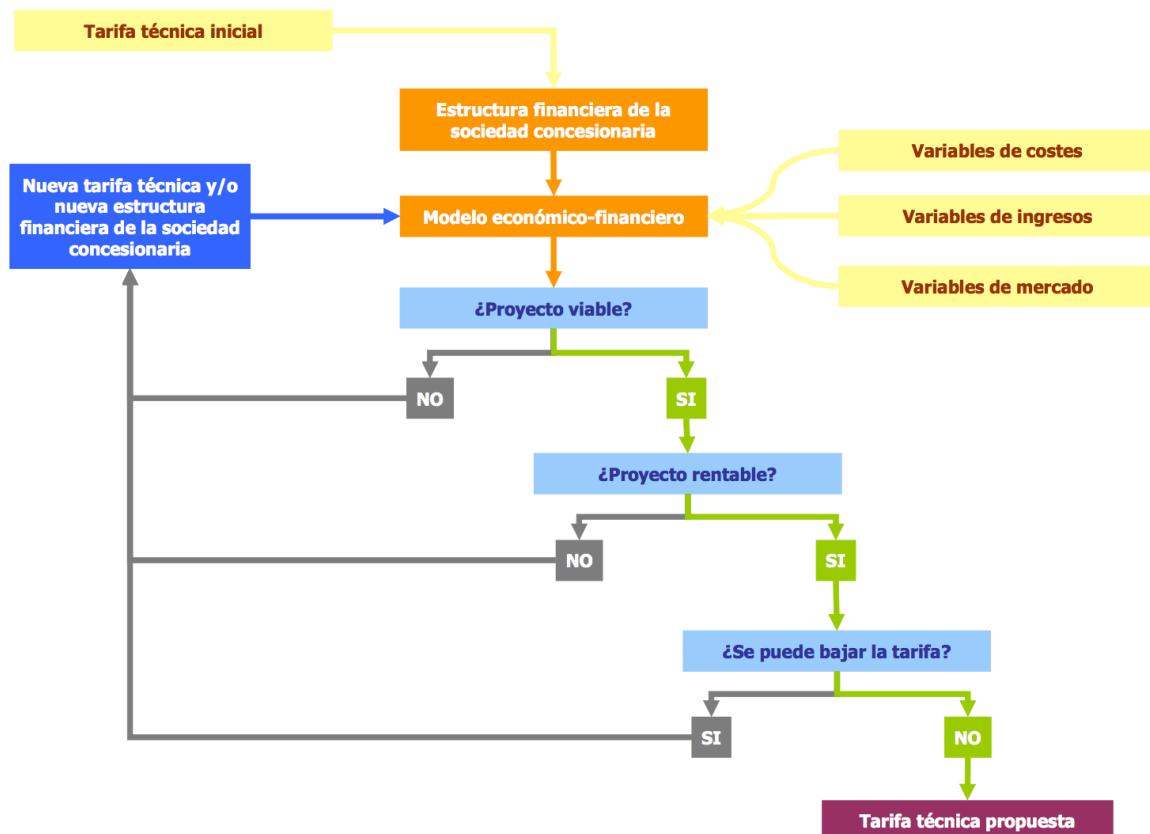
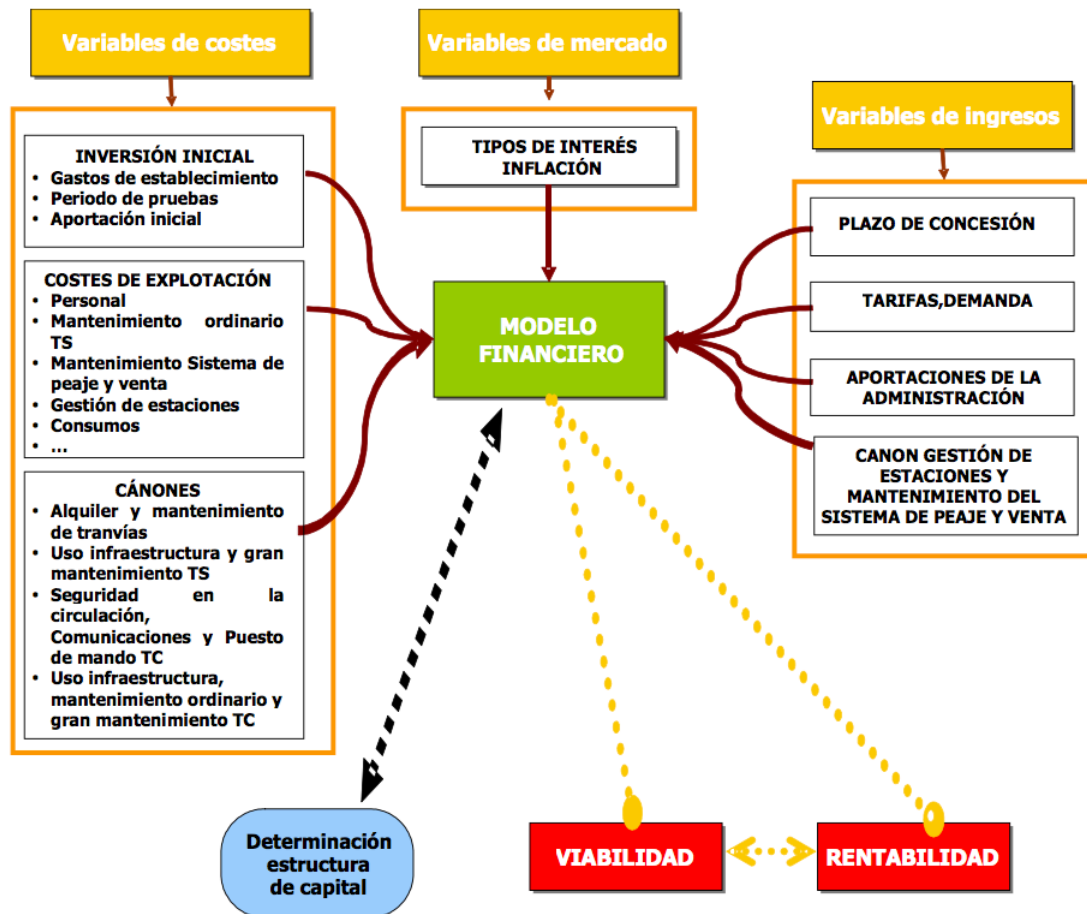
## 2.6- ESTUDIOS DE VIABILIDAD

El estudio de viabilidad que se presenta tiene como objetivo fundamental, demostrar de forma racional, la implantación de una Línea de Metro Ligerio que comunique el centro de Ourense con el polígono de San Cibrao das Viñas.

Lo primero que conviene dejar claro desde un primer momento es que el transporte público, sea del tipo que sea, se puede afirmar casi en la totalidad de los casos que es deficitario en lo económico. Es en la rentabilidad social donde radica su razón de ser y por donde se justificará su implantación.

Comentar algunos aspectos de gestión y financiación del transporte colectivo:

- ❖ El modelo de gestión más empleado es la concesión en ciudades intermedias. Se trata de un modelo de financiación mixta, en los que participan conjuntamente el sector público y el privado, con cierta repercusión presupuestaria, en la medida de la intervención del sector público.
- ❖ Análisis económico-financiero de una concesión.



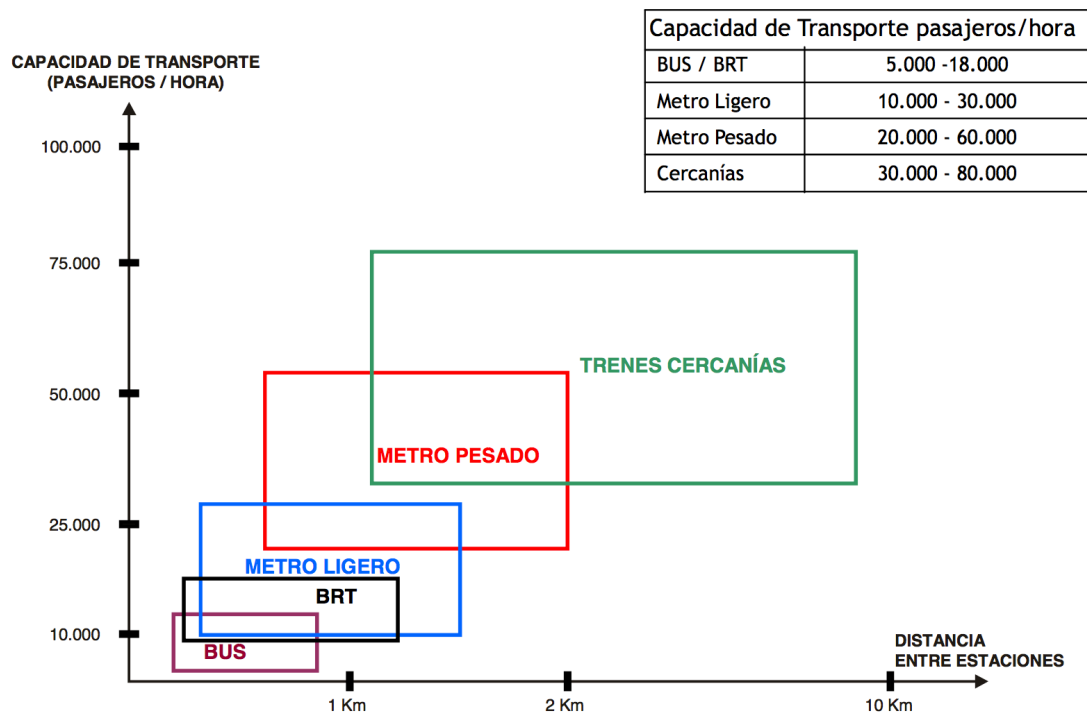
- ❖ Las tarifas deberían ser la principal forma de obtener valor, pero la realidad es que no cubren los costes.
- ❖ Es necesario recurrir a las subvenciones.
- ❖ Las infraestructuras están dedicadas para la entrada y salida de las ciudades.
- ❖ No existe apenas oferta. Las ciudades están diseñadas para el vehículo privado. Se está produciendo poco a poco un cambio en este sentido: ocupación óptima de los vehículos y las infraestructuras, intermodalidad...
- ❖ La demanda:
  - Se valora cada vez más la sostenibilidad.
  - Usuarios exigentes.
  - Nuevos patrones de poblamiento.
  - Aparición de transporte colaborativo, compartido...
  - Resistencia a dejar el vehículo particular en casa.
- ❖ Las instituciones deben ponerse al día. Se reclama cada vez más el camino hacia la sostenibilidad para evitar congestiones, contaminación excesiva en ciudades...

Existen varias razones para recurrir a la participación privada:

- ❖ Presión por parte de los ciudadanos y futuros usuarios para que los proyectos se realicen lo más rápido posible.
- ❖ Los recursos públicos son escasos.
- ❖ La posibilidad de endeudarse es más limitada actualmente.
- ❖ Asumen la transferencia de riesgos (de construcción, de disponibilidad, de demanda)

El siguiente paso es demostrar la viabilidad técnica y la existencia de demanda. En el siguiente gráfico se puede apreciar la cantidad de pasajeros necesarios por hora para justificar la elección del metro ligero como transporte público para conectar el centro de la ciudad con el polígono más importante, así como la distancia entre paradas.





Estaríamos ante una distancia entre paradas máxima de 1,5 km (aproximadamente 12 km de línea y 7 paradas durante el recorrido).

En cuanto a la demanda de pasajeros:

- ❖ Usuarios Potenciales
- ❖ Usuarios de Diseño

### Usuarios Potenciales

El número de usuarios potenciales comprende no sólo los residentes en el entorno inmediato de las paradas, sino todos aquellos que, por diversos motivos, poseen en dicho entorno un foco generador de demanda para sus viajes: centros y áreas comerciales, centros educativos, pabellones deportivos, etc.

Zonas Paradas y Centros Generadores	Población
Estación Empalme	15.000
Campus Universitario	17.500
San Francisco	13.000
CHUO	10.000
Barrocanes	4.000
Universidad Laboral	2.300
Seixalbo	800
Cumial	2.200
Expourense y Paco Paz	2.400
A Farixa	2.200

Marcelo Macías	2.600
A Carballeira	5.500
O Couto	7.350
Polígono de San Cibrao	8.000
<b>Total</b>	<b>84.850</b>

#### Usuarios de Diseño

De todos los usuarios potenciales mostrados anteriormente, se seleccionarán los de diseño a continuación, distinguiendo los que utilizan el sistema de lunes a viernes, de los que lo hacen sábados y domingos.

Zonas Paradas	Población (Lunes a Viernes)
Estación Empalme	3.750
Campus Universitario	4.375
San Francisco	3.250
CHUO	2.500
Barrocanes	1.000
Universidad Laboral	460
Seixalbo	200
Cumial	550
Residentes	21.250
Polígono San Cibrao	800
<b>Total</b>	<b>38.135</b>

Zonas Paradas	Sábado	Domingo
Estación Empalme	1.500	1.500
Campus Universitario	1.750	0
San Francisco	1.300	750
CHUO	1.000	1.000
Barrocanes	400	200
Universidad Laboral	0	0
Seixalbo	80	40
Cumial	220	220
Residentes	2.125	8.500
Polígono San Cibrao	8.000	800
<b>Total</b>	<b>16.375</b>	<b>13.010</b>

### 3- DESARROLLAR EL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

El Director de Proyecto debe poseer los conocimientos y las habilidades para implementar las herramientas y técnicas necesarias para llevar a cabo las actividades del proyecto para poder lograr con éxito los objetivos de éste.

El Plan para la Dirección del Proyecto se realiza siguiendo la metodología de Dirección Integrada de Proyectos establecida por el PMI (Project Manager Institute) en la Guía PMBOK 5ª EDICIÓN.

El Proyecto se desarrolla teniendo en cuenta los 5 Grupos de Procesos (Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, Cierre) y las 10 áreas de conocimiento (Gestión de la Integración, Gestión del Alcance, Gestión del Tiempo, Gestión de Costes, Gestión de la Calidad, Gestión de los Recursos Humanos, gestión de las Comunicaciones, Gestión de Riesgos, Gestión de las Adquisiciones, Gestión de los Interesados). El desarrollo de los 47 Procesos nos permitirá cumplir con los requisitos y lograr los objetivos.

Se pone especial atención al grupo de procesos de planificación dada su especial importancia, pero sin descuidar los demás grupos.

Será el Director del Proyecto el encargado de redactarlo junto a su Equipo de Proyecto. Este Plan se crea para conseguir un mayor entendimiento con los interesados del proyecto.

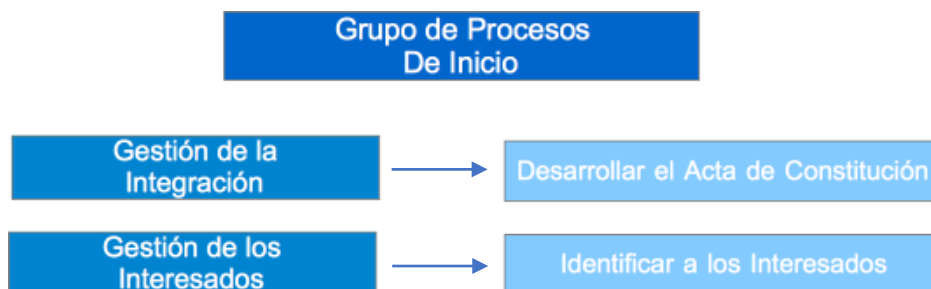
El Plan para la Dirección del Proyecto engloba a los Planes de: Alcance, Tiempo, Coste, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados.

A su vez, cada uno de los planes se desarrollan con más profundidad en su área correspondiente.

El objetivo del Plan para la Dirección del Proyecto es el de agrupar a todos los planes de cada área para conseguir un documento conjunto e integrador con el que tener una visión del proyecto global.

### 3.1- GRUPO DE PROCESOS DE INICIO

Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.



#### 3.1.1- Gestión de la Integración del Proyecto

##### 3.1.1.1- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

Es un componente de suma importancia para la gerencia de proyectos, en especial en las fases de inicio y planificación. Es un documento al cual se hará referencia en toda la vida del proyecto.

Como lo establece la metodología PMI en la guía del PMBOK 5ª Edición, el acta de constitución del proyecto es un documento emitido por el iniciador o patrocinador (sponsor) que autoriza formalmente la existencia de un proyecto, confiriendo al gerente del proyecto (El Project Manager) la autoridad para asignar recursos de la organización a sus actividades.

A continuación, se muestra el Acta de Constitución para el Proyecto “Línea de metro Ligero de Conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas”

#### Acta de Constitución del Proyecto:

**Línea de Metro Ligero de conexión Ourense centro con polígono de San Cibrao das Viñas**

Fecha: 06/10/2016

## Información del proyecto

### Datos

Empresa / Organización	C&I S.L.
Proyecto	Línea de Metro Ligero de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas
Código de Proyecto	TFM_MDIP_16-17_ISL
Código de Cliente	TFM_MDIP_16-17_10
Patrocinador principal	Administraciones locales y Administración autonómica
Director de Proyecto	Iván Salgado Losada
Versión del Acta	1.0
Fecha de Redacción	06/10/16

### Patrocinador / Patrocinadores

Nombre	Cargo	Departamento / División	Representante
Concello de Ourense	Administración Local	Alcalde	Jesús Vázquez Abad
Deputación de Ourense	Administración Local	Presidente	José Manuel Baltar Blanco
Xunta de Galicia	Administración Autonómica	Presidente	Alberto Nuñez Feijoo

## Propósito y justificación del proyecto

El proyecto tiene como fin la **implantación de una línea de metro ligero metropolitano en la ciudad de Ourense**, mediante el aprovechamiento del trazado existente de la línea de ferrocarril Ourense – Zamora que conecte el centro de la ciudad de Ourense con el polígono de San Cibrao. La hipótesis que se plantea, es la de derivar el tráfico existente del tramo de vía actual por el trazado del tren de alta velocidad desde Ourense hasta la localidad de Taboadela. Se trata de una línea de 11.470 metros de extensión desde la estación de empalme de Ourense hasta la nueva parada en San Cibrao das Viñas. El periodo de construcción es de 18 meses. El plazo comienza desde el día 06/10/2016.

## Descripción del proyecto y entregables

Los **paquetes de trabajo** son los que se describen a continuación:

- ❖ **Gestión:** se realizan todas las gestiones desde la etapa inicial hasta el cierre del proyecto.
  - Inicial: Acta de Constitución del Proyecto, Equipo de gestión del Proyecto, Análisis de Riesgos y sus Respuestas, la Identificación de los Interesados
  - Planificación: la elaboración de todos los Planes de Gestión (Proyecto, Tiempo...), elaborar la EDT, desarrollo del Cronograma, determinar el Presupuesto, analizar ofertas y adjudicaciones, contratar a dirección facultativa y al coordinador de seguridad y salud.
  - Ejecución y Monitoreo: coordinación y supervisión de trabajos, redacción de informes de proyecto actas de reunión de obra, solicitudes de cambio.
  - Final: Acta de Recepción de obra, Acta de Cierre del Proyecto, Informe de Lecciones Aprendidas.
- ❖ **Ejecución 1:** este paquete de trabajo está destinado a actuaciones previas de la obra que incluyen:
  - Trabajos Previos: desbroce del terreno, retirada de capa vegetal.
  - Movimientos de Tierra para Vía: excavaciones, terraplenado, explanación y transporte de tierras a vertedero.
  - Movimiento de Tierras para Urbanización de Paradas: excavaciones y terraplenados.
- ❖ **Ejecución 2:** incluye todos los trabajos referentes a instalaciones:
  - Saneamiento: excavaciones en zanjas, cimientos y pozos, rellenos localizados, tubería de PVC, tubería de drenaje, pozos de registro y sumideros en calzadas.
  - Abastecimiento y Riego: excavación en zanjas, pozos y cimientos, rellenos localizados, tubería de PVC, aspersores.
  - Iluminación: cuadro general de mando, arqueta de paso y derivación, línea alumbrado y farolas.
- ❖ **Ejecución 3:** dedicado a las estructuras del proyecto. Comprende:
  - Estructuras de los Muros: excavación en zanjas, pozos y cimientos, rellenos localizados, hormigón de limpieza, acero, encofrado, hormigón, impermeabilización, tubo de drenaje, relleno con material filtrante.
  - Estructura de las Escaleras: acero, encofrado, hormigón.
  - Estructura de las Marquesinas: excavación en zanjas, pozos y cimientos, hormigón de limpieza, acero, encofrado, hormigón y marquesinas.
- ❖ **Ejecución 4:** destinado a los subpaquetes de vía y electrificación.
  - Vía: replanteo de vía, suministro y montaje de vía, nivelación y alineación, soldadura, liberación de tensiones, amolado.
  - Electrificación: postes con ménsula, catenaria rígida, hilo de contacto.

- ❖ **Ejecución 5:** para la construcción de los firmes y pavimentos:
  - Firmes y Pavimentos: bordillos, zahorra artificial, riego con emulsión, mezcla bituminosa, pavimentos.
- ❖ **Ejecución 6:** sobre señalización:
  - Horizontal: superficie pintada y marcas viales.
  - Vertical: señales cuadradas y triangulares reflectantes.
- ❖ **Ejecución 7:** contiene a los subpaquetes de mobiliario urbano y jardinería:
  - Mobiliario Urbano: aparcabícis, pasamanos, papeleras, bancos y barandillas.
  - Jardinería: árboles y césped
- ❖ **Ejecución 8:** en este paquete van incluidas:
  - Seguridad y Salud
  - Gestión de los Residuos
  - Calidad
  - Medio Ambiente
  - Actuaciones Finales: limpieza de obras y terminación de las obras.
  - Presentación

### Requerimientos de alto nivel

Requerimientos del proyecto

#### Requisitos de C&I:

- Cumplir con el cronograma del proyecto planificado
- Cumplir con los costes que se han planificado
- Ejecutar los paquetes de obra con la calidad exigida
- Dar buena imagen de la empresa
- Fidelizar al cliente
- Obtener el beneficio esperado

#### Requisitos de los Patrocinadores:

- Cumplir los hitos intermedios
- Terminar las obras antes del plazo final
- Establecer buena comunicación con los interesados del proyecto, especialmente con los ciudadanos, como futuros usuarios del metro ligero.

## Objetivos

OBJETIVO	INDICADOR DE ÉXITO
Alcance	
Implantación de un transporte público alternativo al único existente actualmente.	Circulación del metro ligero entre el centro de la ciudad y el polígono el día de recepción de la obra
Comunicación del centro de la ciudad de Ourense con el polígono de San Cibrao das Viñas.	
Cronograma (Tiempo)	
Realización del Proyecto en un plazo inferior a 3 años.	Entrega en un plazo inferior a los 3 años fijados como máximo
Costo	
Presupuesto inferior a 5.000.000 €	No sobrepasar el presupuesto máximo
Calidad	
Realizar la gestión del proyecto utilizando la metodología de la guía PMBOK	Aplicación de los procesos descritos en la guía
Implantar la Norma ISO 9001	La certificación por parte de AENOR al realizarnos una auditoría
Otros	
Uso de los ciudadanos del nuevo transporte público	Buena aceptación y uso por parte de los ciudadanos

## Supuestos y restricciones

### Supuestos:

- ❖ El equipo de proyecto tiene conocimientos en Gestión de Proyectos.
- ❖ La forma de trabajo entre los miembros del equipo de proyecto es fluida.
- ❖ Disponer de las licencias antes del comienzo de obra.
- ❖ Informar de forma periódica y puntual sobre la situación de avance del proceso constructiva.
- ❖ Tener realizados los procesos de contratación de los lotes de obra con antelación al inicio marcado de cada uno de ellos.
- ❖ El Director de Proyectos tendrá experiencia en obras similares.

### Restricciones:

- ❖ Se respetarán los días festivos (nacionales, autonómicos y locales) y no laborables por convenio en el sector de la construcción.
- ❖ Cualquier modificación en la línea base que produzca desviaciones en tiempo y coste del proyecto deberá ser notificada al patrocinador del proyecto.
- ❖ Existencia de un plazo máximo de tres años para completar la implantación del proyecto.
- ❖ Se aprovecha la línea de ferrocarril ya existente.



## Riesgos iniciales de alto nivel y Oportunidades

### Riesgos:

- ❖ Sobrepasar límite presupuesto
- ❖ Registro de interesados incompleto
- ❖ Retrasos en los pagos
- ❖ No disponer de holguras presupuestarias en caso de imprevistos o desviaciones
- ❖ Requerimiento de muchas solicitudes de cambio en el proyecto por parte de la propiedad
- ❖ Mala gestión de la documentación
- ❖ Errores en el canal de comunicación
- ❖ Los futuros usuarios cuentan con vehículo privado

### Oportunidades:

- ❖ Fidelizar al cliente
- ❖ Conseguir nuevos proyectos.
- ❖ Finalizar antes de los 3 años de plazo máximo

## Cronograma de hitos principales

Hito	Fecha tope
Acta de Constitución del Proyecto	14/10/2016
Elaborar la EDT del proyecto	15/11/2016
Plan de Gestión del Proyecto	15/11/16
Informes semanales de Proyecto	-
Actas de Reunión de Proyecto	-
Solicitudes de Cambio	-
Contratación lote de obra Ejecución 1	14/09/2016
Contratación lote de obra Ejecución 2	31/12/2016
Contratación lote de obra Ejecución 3	31/12/2016
Contratación lote de obra Ejecución 4	07/02/2017
Contratación lote de obra Ejecución 5	29/10/2016
Contratación lote de obra Ejecución 6	22/04/2017
Contratación lote de obra Ejecución 7	31/12/2016
Contratación lote de obra Ejecución 8	14/09/2016
Inicio realización lote Ejecución 1	14/10/2016
Inicio realización lote Ejecución 2	31/01/2017
Inicio realización lote Ejecución 3	31/01/2017
Inicio realización lote Ejecución 4	07/03/2017
Inicio realización lote Ejecución 5	29/11/2016
Inicio realización lote Ejecución 6	22/05/2017
Inicio realización lote Ejecución 7	31/01/2017
Inicio realización lote Ejecución 8	14/10/2016
Finalización del lote de Ejecución 1	15/03/2017
Finalización del lote de Ejecución 2	22/06/2017
Finalización del lote de Ejecución 3	26/12/2017
Finalización del lote de Ejecución 4	29/11/2018
Finalización del lote de Ejecución 5	06/06/2017

Finalización del lote de Ejecución 6	31/05/2017
Finalización del lote de Ejecución 7	12/06/2017
Finalización del lote de Ejecución 8	21/12/2018
Acta de Recepción de las Obras	26/12/2018
Acta de Cierre del Proyecto	27/12/2018
Informe de Lecciones Aprendidas	01/01/2019

## Presupuesto estimado

El presupuesto inicial estimado es de 3.437.335,18 €

El desglose del presupuesto por lotes de contratación es:

<b>Gestión</b>	289.920,00 €
Inicial	3.000,00 €
Planificación	25.400,00 €
Ejecución y Monitoreo	258.000,00 €
Cierre	3.520,00 €
<b>Ejecución 1</b>	175.459,38 €
Trabajos Previos	11.556,78 €
Movimiento de Tierras Vía	111.735,96 €
Movimiento de Tierras Urbanización Paradas	52.166,63 €
<b>Ejecución 2</b>	154.393,45 €
Saneamiento	108.549,28 €
Abastecimiento y Riego	38.569,44 €
Iluminación	7.274,73 €
<b>Ejecución 3</b>	253.323,29 €
Estructuras Muros	213.566,07 €
Estructura Escaleras	15.056,63 €
Estructura Marquesinas	24.700,58 €
<b>Ejecución 4</b>	2.074.654,50 €
Vía	176.194,96 €
Electrificación	1.898.459,54 €
<b>Ejecución 5</b>	220.675,99 €
Firmes y Pavimentos	220.675,99 €

<b>Ejecución 6</b>	1.923,77 €
Señalización Horizontal	957,46 €
Señalización Vertical	966,31 €
<b>Ejecución 7</b>	77.508,44 €
Mobiliario Urbano	16.692,73 €
Jardinería	60.815,71 €
<b>Ejecución 8</b>	189.476,38 €
Seguridad y Salud	85.740,38 €
Gestión de Residuos	11.956,00 €
Calidad	15.000,00 €
Medio Ambiente	10.000,00 €
Actuaciones Finales	66.780,00 €

#### Lista de Interesados (stakeholders)

Nombre	Cargo/Rol
Concello de Ourense Diputación de Ourense Xunta de Galicia	Promotor del Proyecto
Iván Salgado Losada	Director del proyecto
-	Equipo de Proyecto
-	Proveedores
Varios	Competidores
Varias	Subcontratas
Varios	Suministradores
-	Usuarios
-	Medios de Comunicación

#### Condiciones de aprobación del proyecto

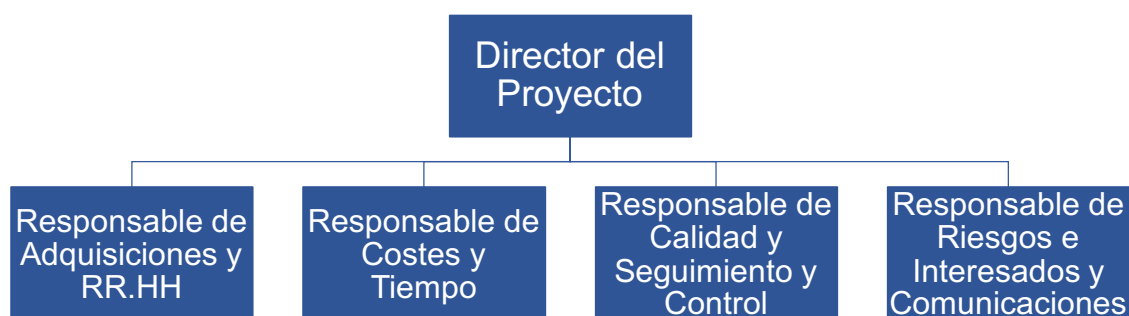
- ❖ Realización de todos los paquetes de trabajo.
- ❖ Cumplimiento del plazo máximo de proyecto.
- ❖ No sobrepasar el presupuesto. En caso de que así sea, no desviarse más de un 15%.
- ❖ Realización de los entregables con la calidad exigida.
- ❖ Comunicar fecha de finalización al promotor 1 mes de la finalización.

## Asignación del gerente de proyecto y nivel de autoridad

Gerente de proyecto

Nombre	Cargo
Iván Salgado Losada	Director del Proyecto

Organigrama inicial



## Recursos

Recursos	Descripción
Equipo de Proyecto	Director de Proyecto Supervisor Administración Supervisor Contratación Supervisor Calidad Supervisor Medio Ambiente Supervisor Seguridad y Salud
Equipamiento	Ordenadores Portátiles Ordenadores de sobremesa Impresoras y Plotters Fotocopiadoras
Software	MS Office (Excel, Word, MS Project) Autocad Presto Istram
Otros	Móviles Coches Oficina

## Aprobaciones

Patrocinador	Fecha	Firma
Concello de Ourense	06/10/17	
Deputación de Ourense	06/10/17	
Xunta de Galicia	06/10/17	

### 3.1.2- Gestión de los Interesados del Proyecto

#### 3.1.2.1- Identificar a los Interesados

Identificar a los Interesados es el proceso de identificar a las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto.

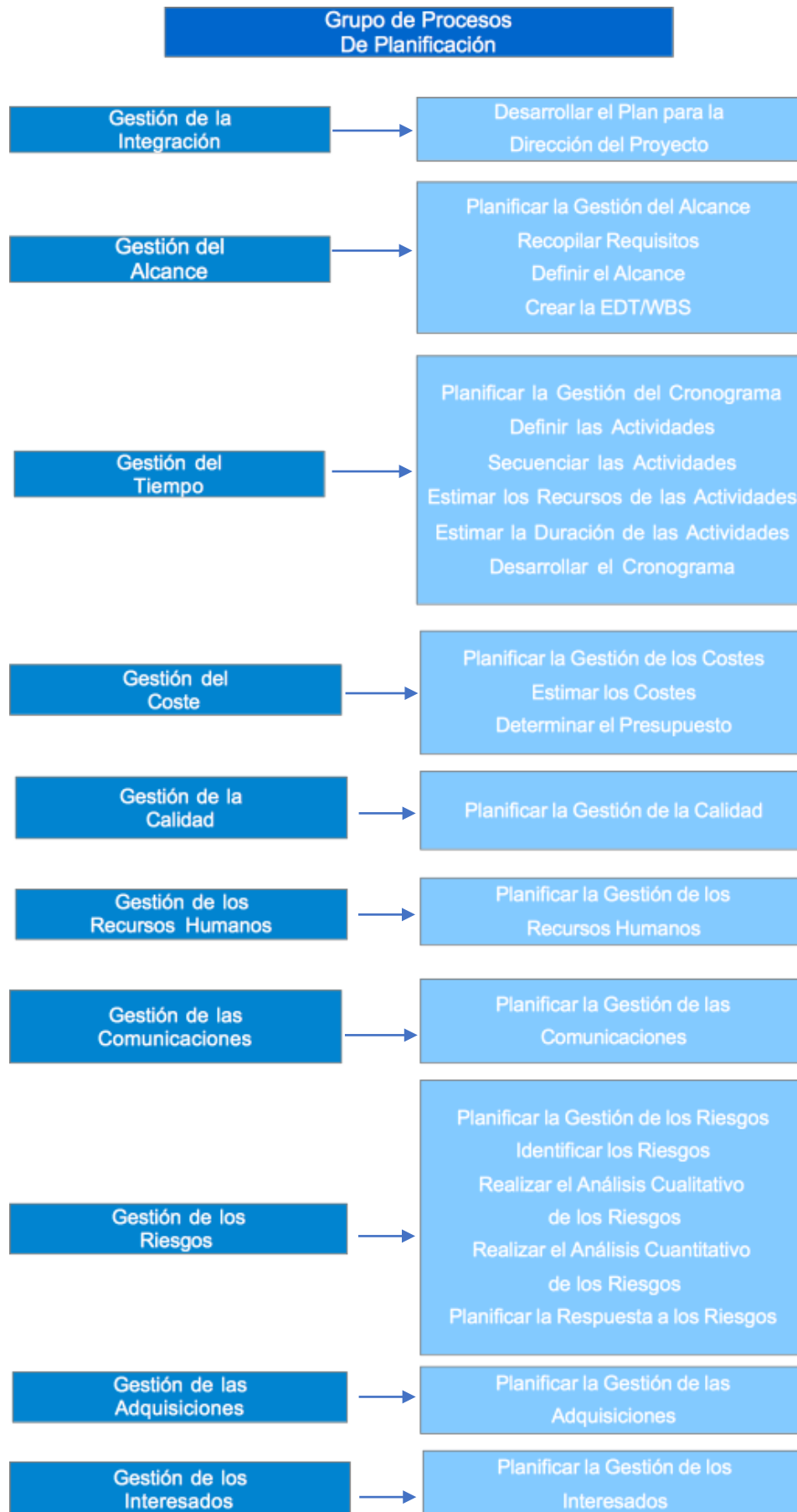
Identificación	Rol	Nombre	Puesto	Expectativas sobre el Proyecto
PdP	Promotor del Proyecto	Concello de Ourense	Administración Local y Autonómica	Conseguir un transporte público para la ciudad de Ourense.
RdPdP	Representante/s legal/es del patrocinador del proyecto	Jesús Vázquez Abad José Araújo Fernández	Alcalde de Ourense Concelleiro delegado de las áreas de: portavoz, infraestructura, servicio eléctrico, medio ambiente, limpieza viaria, transporte público	Conseguir un transporte público para la ciudad de Ourense.
RdPdP	Representante/s legal/es del patrocinador del proyecto	José Manuel Baltar	Presidente Diputación Ourense	Conseguir un transporte público para la ciudad de Ourense.

RdPdP	Representante/s legal/es del patrocinador del proyecto	Alberto Nuñez Feijoo	Presidente de la Xunta de Galicia	Conseguir un transporte público para la ciudad de Ourense.
DdP	Director del Proyecto	Iván Salgado Losada	Director de Proyectos de la Empresa	Realizar el proyecto en plazo, coste y calidad exigidas.
DdE	Director de la Empresa	Sr. X	Director de la Empresa	Realizar el proyecto y obtener el máximo beneficio.
EDP	Equipo de Dirección de Proyecto			Lograr un buen proyecto, ampliar mercado, obtener experiencia, obtener prestigio y un beneficio económico.
PROV-MyE	Proveedores	IMF	Proveedor de Maquinaria y Equipos (grupos de bateo, perfiladora...)	Lograr ser nuestro proveedor de maquinaria en caso de llevarse a cabo la obra.
PROV-Mat	Proveedores	EMFESA	Proveedor de Materiales (carriles, balasto, traviesas, sujeciones...)	Lograr ser nuestro proveedor de materiales en caso de llevarse a cabo la obra.
PROV- Otros	Proveedores			

CPT	Competidores	Acciona OHL Ferrovial FCC Ossa Sacyr ACS	Competidores Constructoras	Obtener la construcción de la línea por delante de nosotros.
SubC	Subcontratas		Contratas de la Principal	Que consigamos la realización de la obra para contratar sus servicios.
ES	Empresas Suministradora	Gas Natural Fenosa  EMALCSA R - R Cable y Telecomunicaciones , S.A.	Proveedor de Servicio de Electricidad  Proveedor de Servicio de Agua  Proveedor de Servicio de Telefonía	Ser nuestro suministrador de Luz, Agua o Telefonía.
UML	Usuarios	Cualquier persona que use el metro ligero	Destinatarios	Disfrutar del nuevo modo de transporte
EPC	Entidades Pública Colaboradora	Concello de Ourense  Diputación de Ourense  Xunta de Galicia	Entidades Colaboradoras	Conseguir un transporte público para la ciudad de Ourense.

### 3.2- GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.





### 3.2.1- Gestión de la Integración del Proyecto

#### 3.2.1.1- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

Se documentan las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios de la planificación.

Se trata de un documento que define la base para todo el proyecto y es el resultado de la suma de todos los planes de proyecto de las distintas planificaciones.

El responsable de realizar el Plan para la Dirección del Proyecto será el Director de Proyecto junto a su equipo de proyecto

### 3.2.2- Gestión del Alcance del Proyecto

#### 3.2.2.1- Planificar la Gestión del Alcance

Planificar la Gestión del Alcance es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.

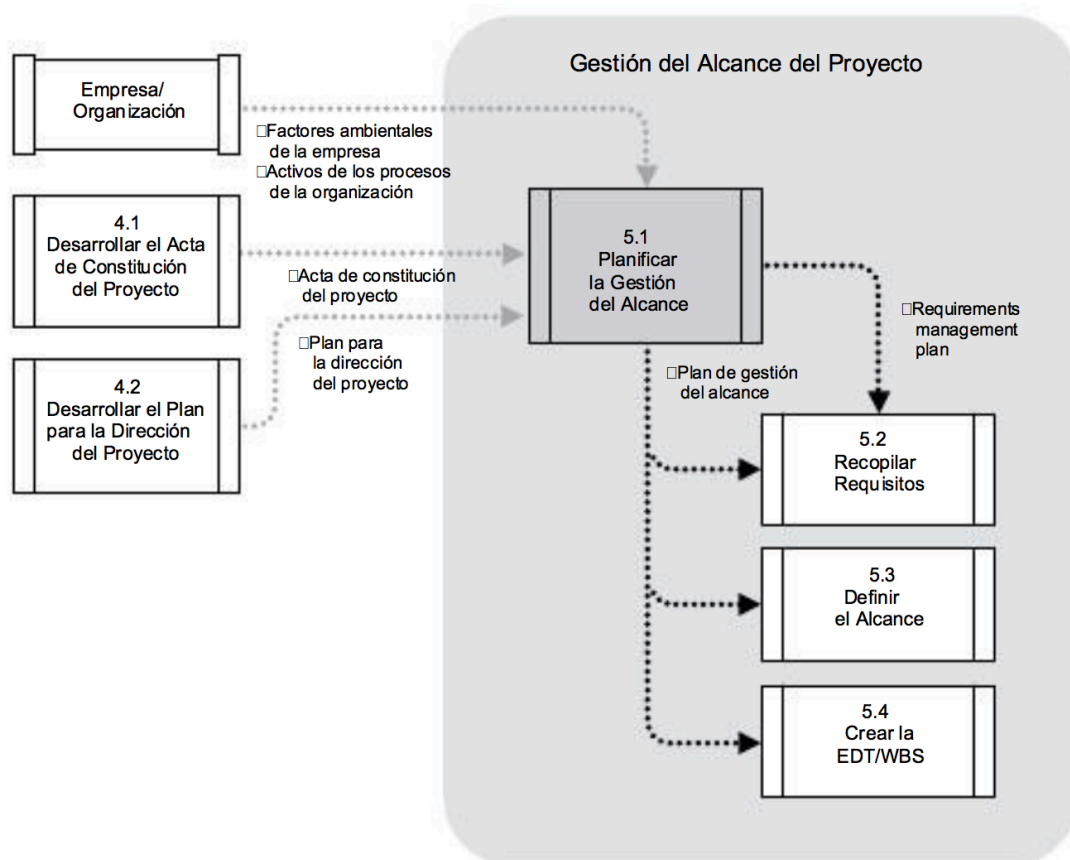


Diagrama de Flujo de datos de Planificar la Gestión del Alcance. Guía PMBOK 5ª Edic.

A continuación, se muestra en forma de diagrama de flujo, el proceso que se realizará para la Gestión del Alcance del Proyecto.

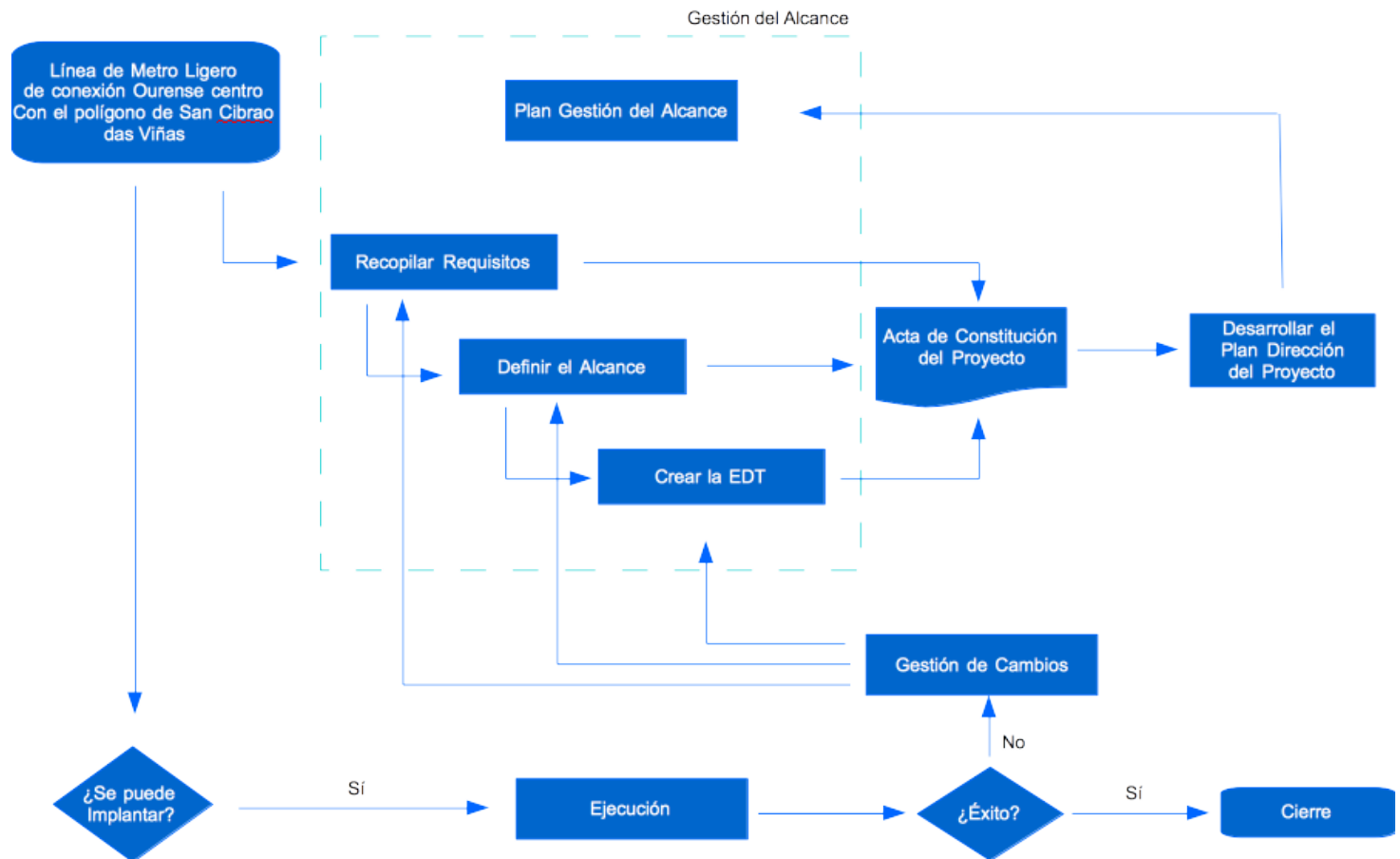


Diagrama de Flujo que se sigue para la Gestión del Alcance. Elaboración propia.

### 3.2.2.2- Recopilar Requisitos

Recopilar Requisitos es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.

Es un proceso de suma importancia ya que se incluyen las necesidades, las expectativas, deseos, inquietudes... del cliente y de los interesados más importantes en el proyecto.

A partir de este proceso, se pueden completar la definición del alcance, la estructura de desglose de trabajo, el cronograma del proyecto, la determinación del presupuesto entre otros.

El Director del Proyecto y su Equipo de Dirección del Proyecto son los encargados de recopilar los requisitos.

Se parte del Acta de Constitución y de un Estudio de Situación y Mercado, así como entrevistas con los principales interesados y la ayuda de búsquedas en Internet que permite obtener una gran cantidad de información para poder listar los requisitos.

El desarrollo de los requisitos comienza con un análisis de la información contenida tanto del acta de constitución del proyecto, que proporciona los requisitos de alto nivel del proyecto y la del registro de interesados, donde se identifica a los Interesados que pueden proporcionar información acerca de estos requisitos.

Se define qué es lo que el cliente quiere exactamente. Por este motivo es tan importante tener unos requisitos muy bien especificados y sin ambigüedades.

Es por ese motivo que se definió la metodología SMART para los requisitos. SMART son las siglas de las características que debe de tener un requerimiento:

Los requisitos deben ser:

- ❖ **Específicos:** Los requerimientos deben de ser lo más claros posibles, sin ningún tipo de ambigüedad y sin posibilidad de libre interpretación. Lo más concreto posible.
- ❖ **Medibles:** Debe poder ser medido o verificado. Se debe poder controlar su progreso.
- ❖ **Alcanzables:** El requisito debe ser accesible y realista.
- ❖ **Relevantes:** Cada uno de los requerimientos debe ser realizable con los recursos disponibles.
- ❖ **Tiempo Limitado:** Acotado en el tiempo. Ha de haber un plazo para conseguir el objetivo y uno tiene planificar los pasos para terminar en ese tiempo.

Generalmente la mayoría de errores se introducen durante el diseño de los requerimientos, por ese motivo es muy importante crear unos requisitos de calidad.

### 3.2.2.3- Definir el Alcance

Definir el Alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. Es el proceso necesario para alcanzar la meta, es decir, los objetivos del proyecto.

La definición del alcance del proyecto es fundamental para su éxito, y se elabora a partir de los entregables principales.

Es necesario conocer primero los objetivos del proyecto:

#### Estratégicos

- ❖ Implantar un transporte público alternativo al único existente actualmente.
- ❖ Comunicar el centro de la ciudad de Ourense con el polígono de San Cibrao das Viñas.

### Económicos

- ❖ No superar los 5 millones de euros de presupuesto.

### Tiempo

- ❖ Realizar el proyecto en un plazo inferior a 24 meses.

### Calidad

- ❖ Realización de una gestión eficiente del proyecto.
- ❖ Contar con la ISO 9001.

### Otros

- ❖ Uso de los ciudadanos del nuevo transporte público.

Objetivos	Criterio de Éxito
ESTRAT1	Conseguir la implantación de la línea de metro ligero
ESTRAT2	Funcionamiento de la línea entre los puntos extremos.
ECON1	Presupuesto menor a 5 millones de euros.
TIEMP1	Cumplir con el cronograma del proyecto de 18 meses o, aún incumpléndolo, sea menor a 24 meses.
CAL1	Realizar la gestión del proyecto utilizando la metodología de la guía PMBOK.
CAL2	Obtener la certificación por parte de AENOR.
OTR1	Buena aceptación y uso por parte de los ciudadanos

Objetivos	Alcance
ESTRAT1	Estudio de Viabilidad + Proyecto + Licencias
ESTRAT 2	
ECON1	Presupuesto + Planificación + Seguimiento y Control + Respuesta a posibles desviaciones
TIEMP1	Cronograma + Cumplimiento de Hitos en fecha + Seguimiento y Control + Medidas ante desviaciones
CAL1	Contratar un Director de Proyecto + Presentarle el proyecto + Trabajo de gestión de proyectos por parte del DP
CAL2	Implantar un sistema de calidad + Solicitar a AENOR la auditoría.
OTR1	Proyecto + Ejecución + Puesta en servicio + Encuestas de uso y satisfacción

#### 3.2.2.4- Crear la EDT/WBS – Estructura Desglose Trabajo

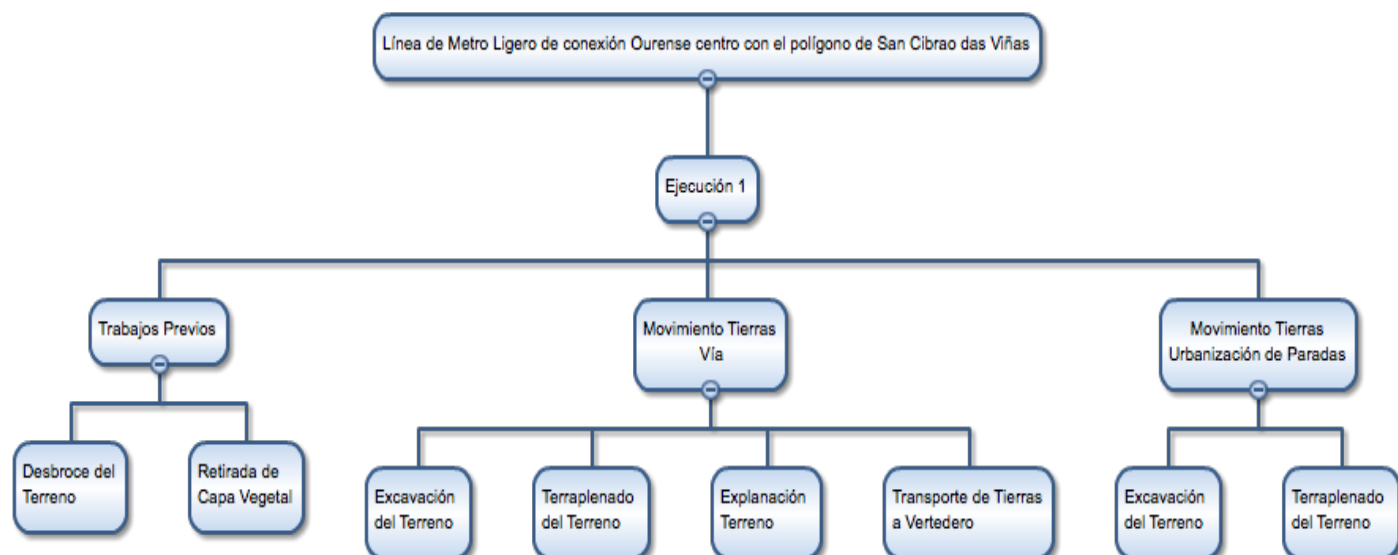
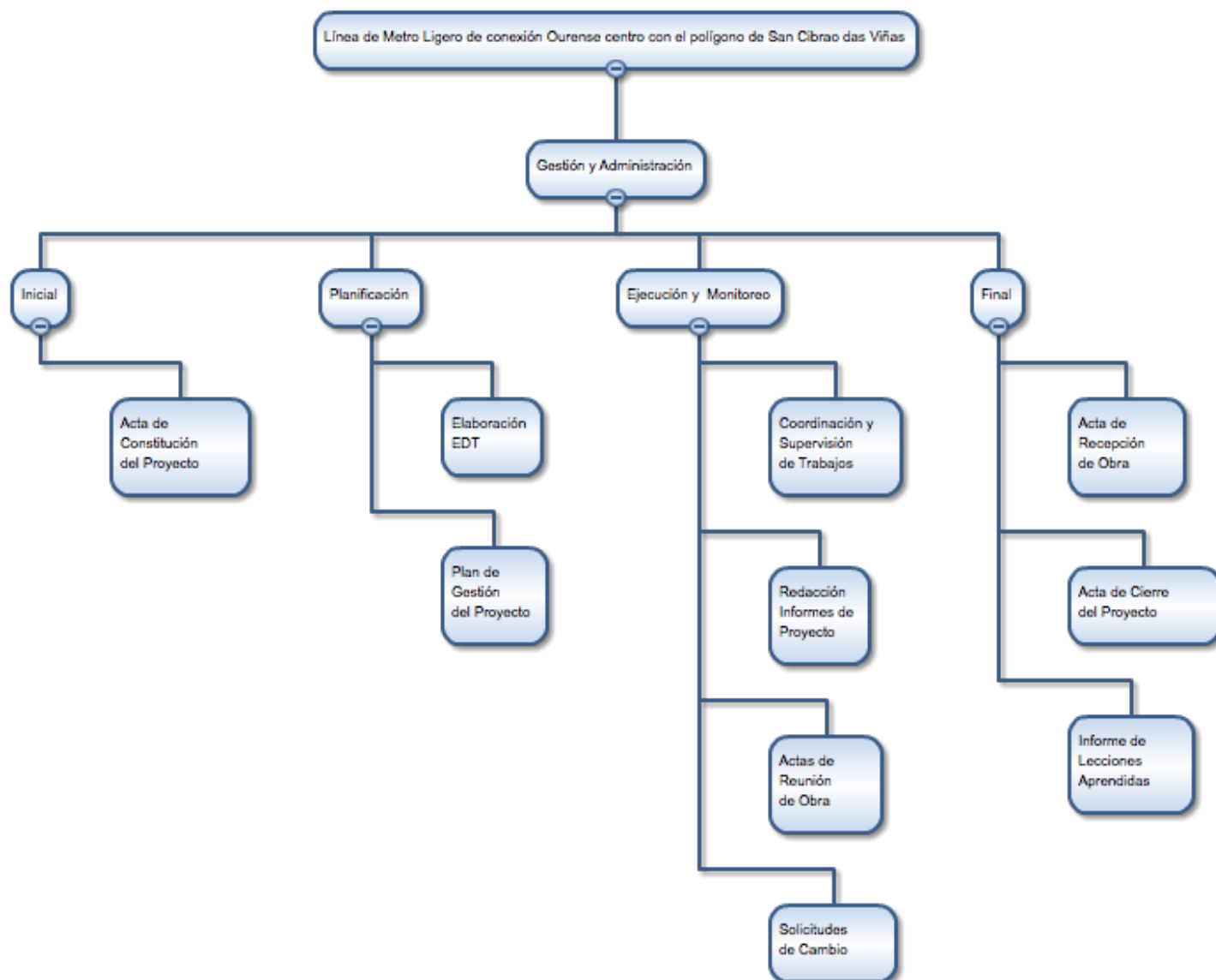
Crear la EDT/WBS es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

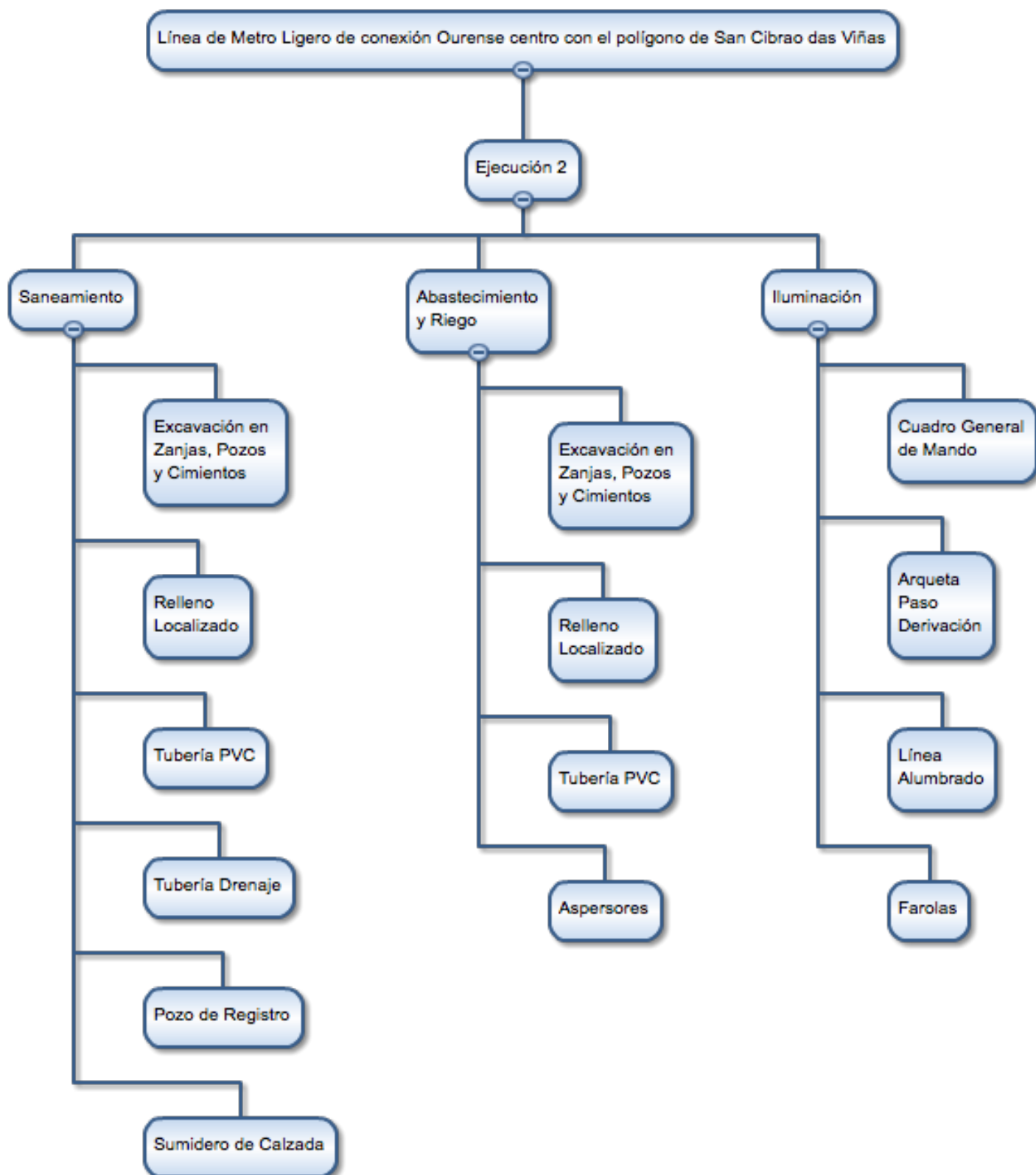
Se construye la Estructura de Desglose de Trabajo siguiendo el criterio de descomponer en paquetes de trabajo por tipo de obra.

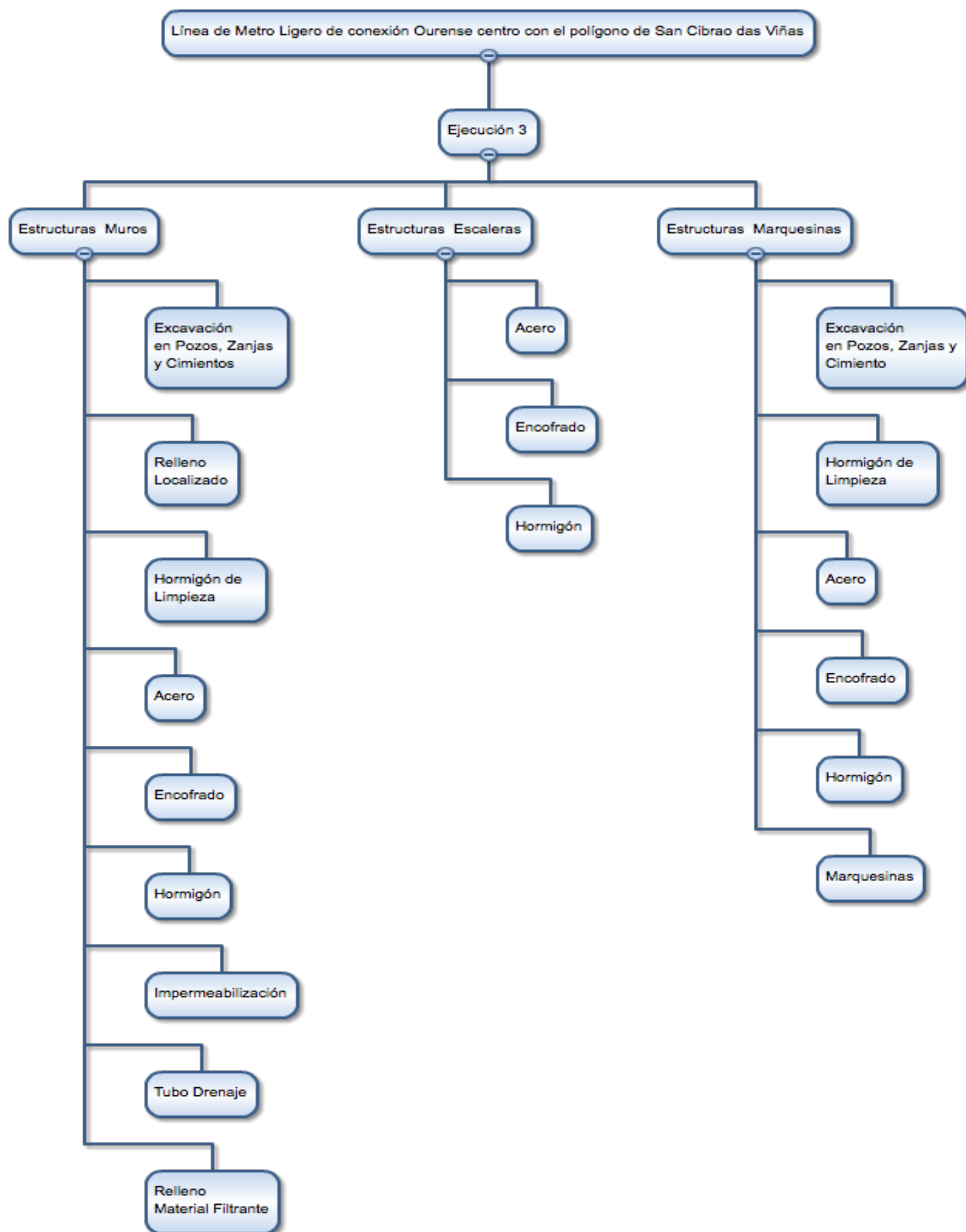
La Estructura de Desglose de Trabajo sigue un orden temporal, comenzando por los paquetes que se deben realizar en la etapa más temprana de la obra como pueden ser las actividades de desbroce y movimiento de tierras y finalizando con las actividades pertenecientes a vía y electrificación que están presentes en la mayor parte del proyecto hasta su finalización.

Destacar finalmente que, la composición de la Estructura de Desglose de Trabajo consta de cuatro niveles.

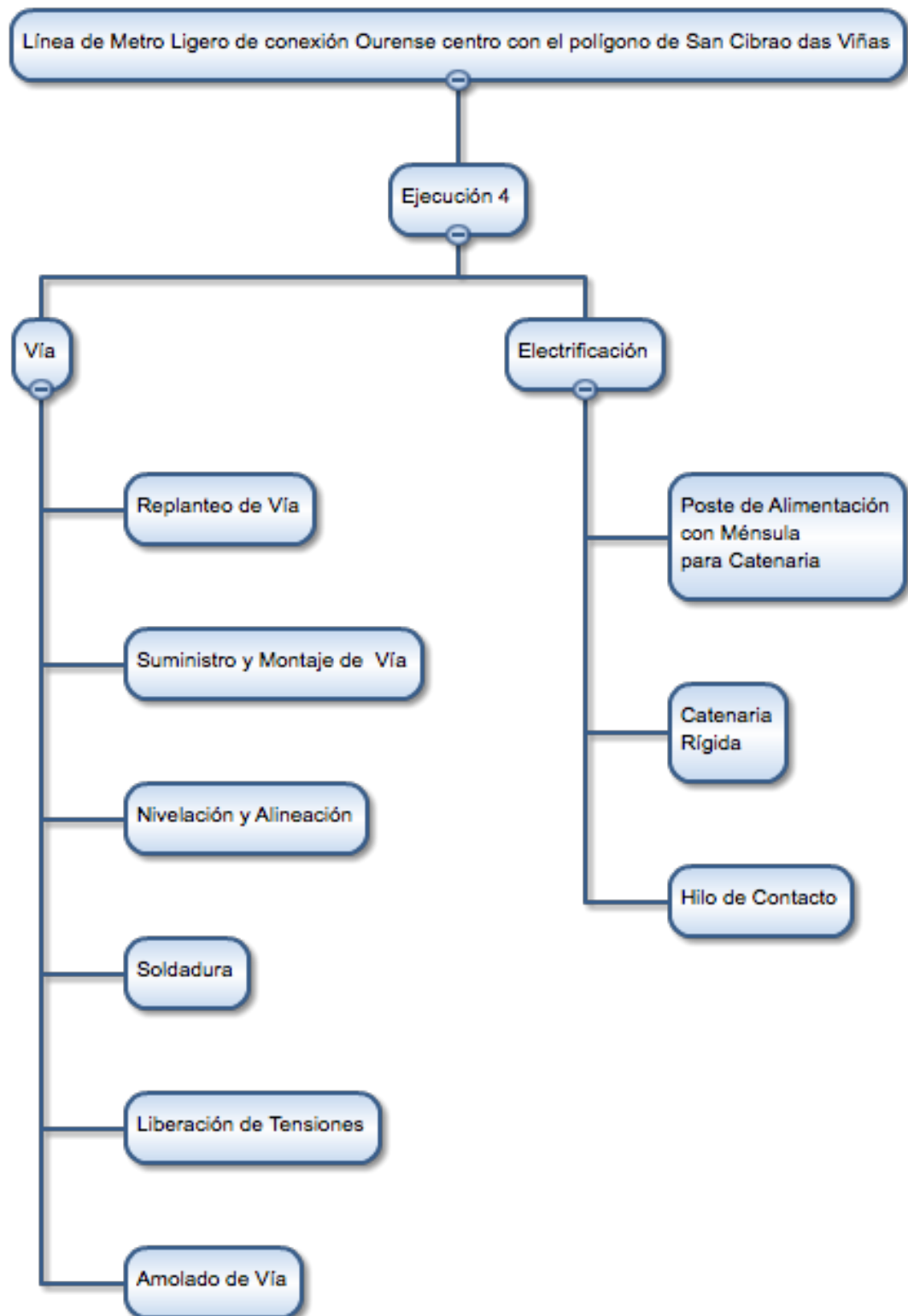
A continuación, se muestra la EDT de este Proyecto:

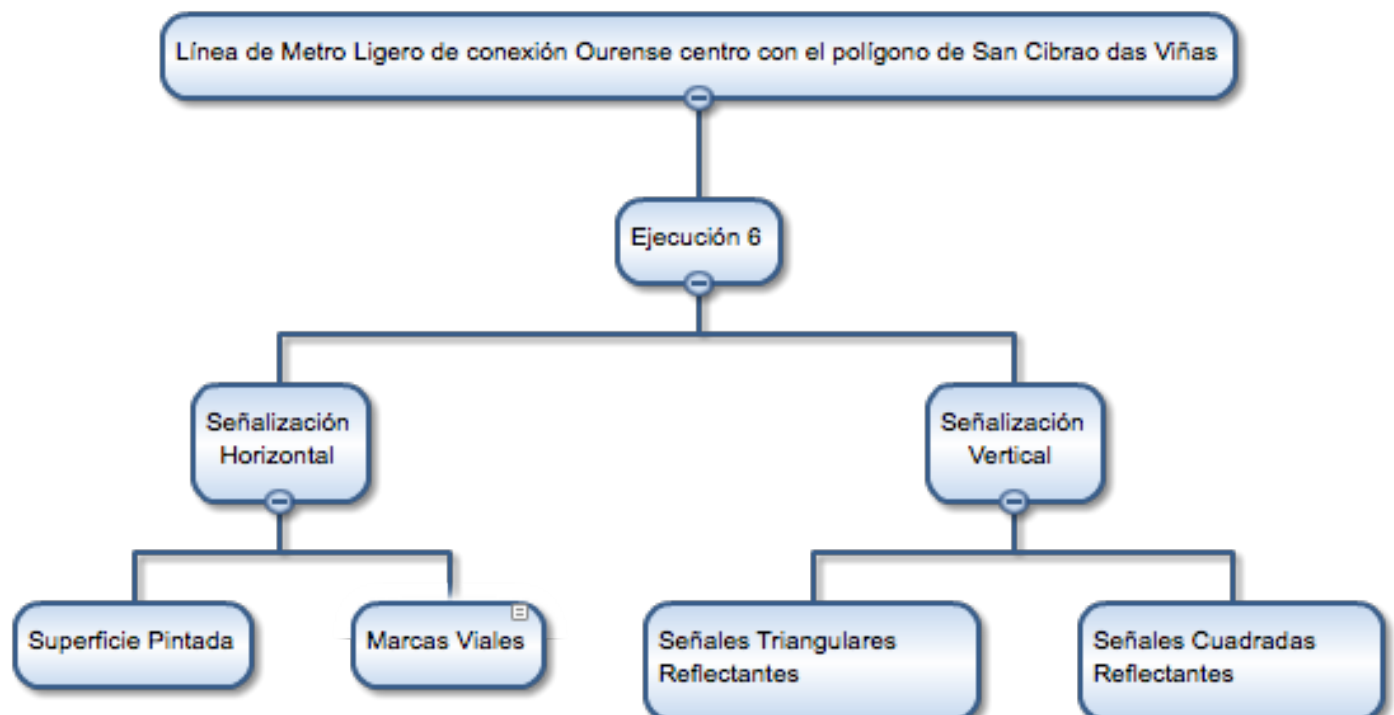
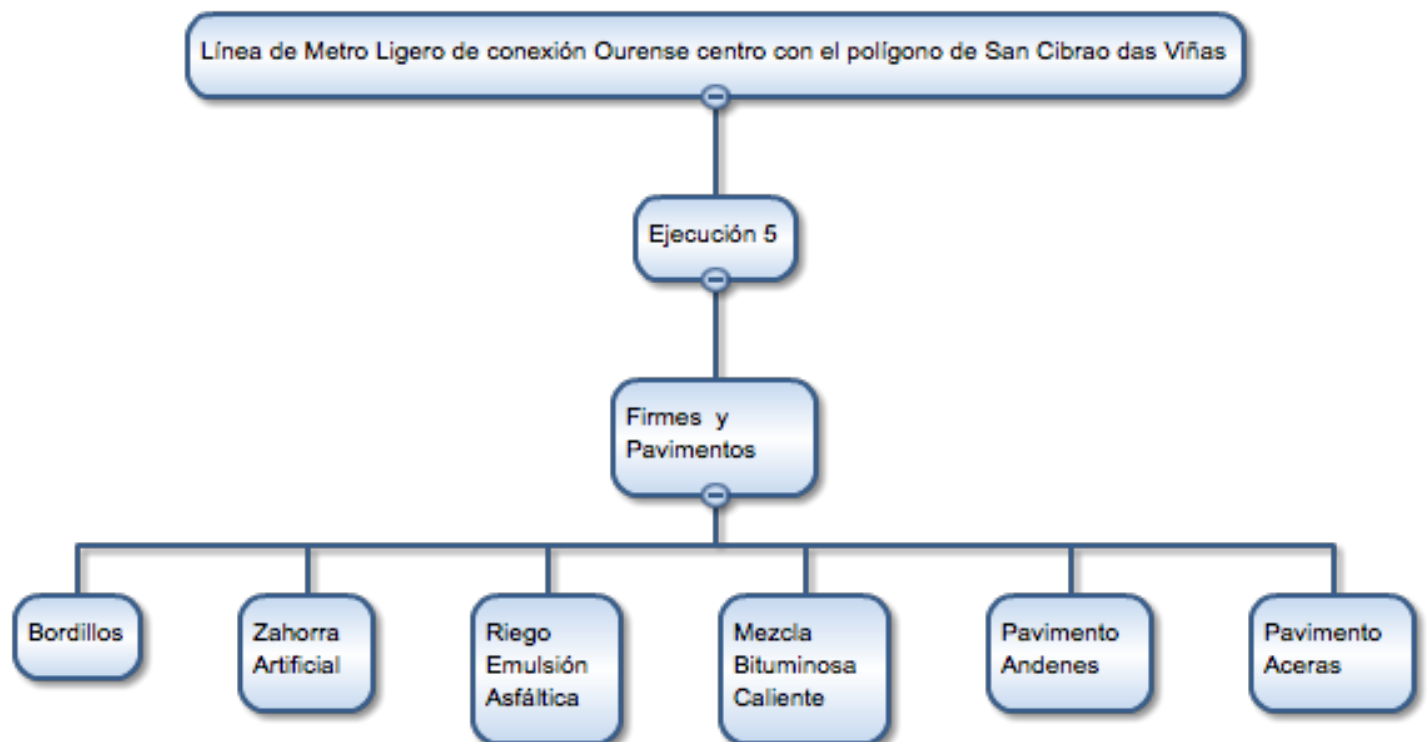


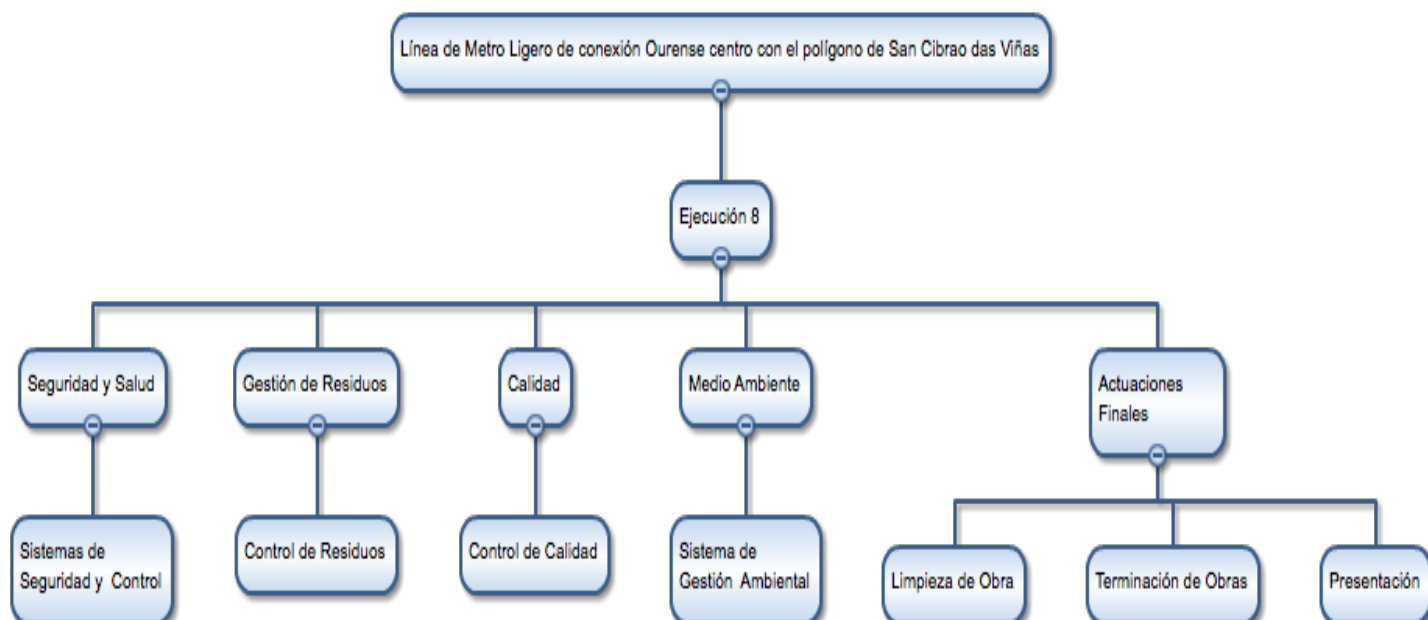












El diccionario de la EDT/WBS es un documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT/WBS. El diccionario de la EDT/WBS es un documento de apoyo a la EDT/ WBS. La información del diccionario de la EDT/WBS puede incluir, entre otros:

- ❖ El identificador del código de cuenta.
- ❖ La descripción del trabajo.
- ❖ Los supuestos y restricciones.
- ❖ La organización responsable.
- ❖ Los hitos del cronograma.
- ❖ Las actividades asociadas del cronograma.
- ❖ Los recursos necesarios.
- ❖ Las estimaciones de costos.
- ❖ Los requisitos de calidad.
- ❖ Los criterios de aceptación.
- ❖ Las referencias técnicas.
- ❖ La información sobre acuerdos.

DICCIONARIO EDT		
ID	LOTES EDT	DESCRIPCIÓN
1	Gestión	
1.1	Inicial	
1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.
1.2	Planificación	
1.2.1	Elaboración de la EDT	Subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
1.2.2	Plan de Gestión del Proyecto	Definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto.
1.3	Ejecución y Monitoreo	
1.3.1	Coordinación y Supervisión de Trabajos	Coordinar y Supervisar los trabajos tanto del equipo de gestión del proyecto como de ejecución de los paquetes de trabajo en los que se divide el proyecto.
1.3.2	Redacción Informes Proyecto	Revisiones periódicas de los aspectos fundamentales del proyecto, producción, planificación, calidad.
1.3.3	Actas de Reunión de Obra	Permite documentar los temas más importantes discutidos en una reunión para comunicarlos a quien corresponda y recordarlo al equipo, así mismo permite documentar las acciones que se ha decidido emprender y sus responsables, lo que al mismo tiempo sirve como base para hacer el seguimiento durante la próxima reunión.
1.3.4	Solicitudes de Cambio	Una solicitud de cambio es una propuesta formal para modificar cualquier documento, entregable o pedir un cambio a la línea base.

1.4	Final	
1.4.1	Acta de Recepción de Obra	Documento firmado por constructor y promotor en el que se indican las partes que intervienen, el coste final de la ejecución de la obra, una declaración objetiva de la recepción de obra, indicando (si fuese necesario) los plazos en los que deberán ser subsanados los defectos observados, y las garantías que se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
1.4.2	Acta de Cierre del Proyecto	Documentación que será revisada y firmada por los patrocinadores, dejando evidencia que se ha completado y aceptado por los interesados el producto del proyecto o fase.
1.4.3	Informe de Lecciones Aprendidas	Documento con las situaciones tanto favorables como desfavorables en el que se identifican estas situaciones y se analiza lo que se pueda aprender de ellas para futuros proyectos.
2	Ejecución 1	
2.1	Trabajos Previos	
2.1.1	Desbroce del Terreno	Operaciones previas consistentes en el despeje y desbroce del terreno, por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 cm., incluso carga sobre camión de productos y transporte a vertedero.
2.1.2	Retirada de Capa Vegetal a Máquina	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial en un espesor aproximadamente de 50 cm con máquina excavadora, incluida carga y transporte a vertedero.
2.2	Movimiento Tierras Vía	
2.2.1	Excavación del Terreno	Excavación en desmonte del terreno existente hasta alcanzar la cota deseada, incluida carga y transporte hasta el lugar de almacenamiento.
2.2.2	Terraplenado del Terreno	Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N.
2.2.3	Explanación del Terreno	Explanación y nivelación de terrenos por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.

2.2.4	Transporte de Tierras a vertedero	Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero.
2.3	Movimiento Tierras Urbanización de Paradas	
2.3.1	Excavación del Terreno	Excavación en desmonte del terreno existente hasta alcanzar la cota deseada, incluida carga y transporte hasta el lugar de almacenamiento.
2.3.2	Terraplenado del Terreno	Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N.
3	Ejecución 2	
3.1	Saneamiento	
3.1.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.
3.1.2	Relleno Localizado	Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/extendido, humectación, compactación, terminación, refino de la superficie de coronación y refino de taludes (en su caso).
3.1.3	Tubería de PVC	Tubería de PVC enterrada de 300 mm de diámetro colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2%
3.1.4	Tubería Drenaje	Tubo de drenaje de hormigón poroso D=150 mm. colocada, excepto material filtro.

3.1.5	Pozo de Registro	Pozo de registro circular concéntrico, con anillos prefabricados de hormigón prefabricado, enfoscado interior y juntas tomadas con mortero de cemento, bruñido, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> de 20 cm de espesor medio; tapa circular y cerco de fundición sobre hormigón rasado con el pavimento y pates empotrados.
3.1.6	Sumidero de Calzado	Sumidero de calzada de 30x40cm. de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> . para desagüe de pluviales, incluso conexión a la red general de saneamiento.
3.2	Abastecimiento y Riego	
3.2.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.
3.2.2	Relleno Localizado	Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/extendido, humectación, compactación, terminación, refino de la superficie de coronación y refino de taludes (en su caso).
3.2.3	Tubería de PVC	Tubería de PVC enterrada de 300 mm de diámetro colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2%
3.2.4	Aspersores	Aspersores para riego.
3.3	Iluminación	
3.3.1	Cuadro General de Mando	Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.



3.3.2	Arqueta Paso Derivación	Arqueta 40x40x60 cm. libres, para paso, derivación o toma tierra, i/excavación, solera de 10 cm. hormigón H-100 kg/cm <sup>2</sup> , alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscado interiormente con mortero de cemento CEMII/A-P32,5 R y arena de río 1/6, con cerco y tapa cuadrada 40x40 cm. en fundición.
3.3.3	Línea Alumbrado	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre de 6 mm <sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=60 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 60 cm. de ancho por 50 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materia- les sobrantes, sin reposición de acera, retirada y transporte a vertedero de los productos sobran- tes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.
3.3.4	Farolas	Suministro y colocación de farola de 2,5 m de altura, provista de caja de conexión y protección, montado y con conexión a red de alumbrado.
4	Ejecución 3	
4.1	Estructuras Muros	
4.1.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.
4.1.2	Relleno Localizado	Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/extendido, humectación, compactación, terminación, refino de la superficie de coronación y refino de taludes (en su caso).
4.1.3	Hormigón de Limpieza	Hormigón de limpieza HL-150 de consistencia blanda y tamaño máximo de árido de 20 mm, en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra.

4.1.4	Acero	Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, i/corte y doblado, colocación solapes, despuntes y P.P. de atado con alambre recocido y separadores.
4.1.5	Encofrado	Encofrado y desencofrado en muros con paneles metálicos modulares.
4.1.6	Hormigón	Hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm para ambiente normal, elaborado en central, en muro, encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 3,00X1,00 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado.
4.1.7	Impermeabilización	Impermeabilización de muros de cimentación por su cara externa, constituida por: imprimación asfáltica y protegida con un geotextil de 135 g/m <sup>2</sup> , capa drenante lista para verter tierras.
4.1.8	Tubo Drenaje	Tubo de drenaje de hormigón poroso D=150 mm. colocada, excepto material filtro
4.1.9	Relleno Material Filtrante	Relleno de material granular sin clasificar filtrante, con IP=0, compactado al 95% del proctor normal con medios de compactación estáticos, totalmente terminado.
4.2	Estructuras Escaleras	
4.2.1	Acero	Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, i/corte y doblado, colocación solapes, despuntes y P.P. de atado con alambre recocido y separadores.
4.2.2	Encofrado	Encofrado y desencofrado con madera.
4.2.3	Hormigón	Hormigón armado HA-25 N/mm <sup>2</sup> , con tamaño máximo del árido de 20 mm.
4.3	Estructuras Marquesinas	

4.3.1	Excavación en Zanjás, Pozos y Cimientos	Excavación mecánica de zanjás, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjás y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.
4.3.2	Hormigón de Limpieza	Hormigón de limpieza HL-150 de consistencia blanda y tamaño máximo de árido de 20 mm, en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra.
4.3.3	Acero	Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, i/corte y doblado, colocación solapes, despuntes y P.P. de atado con alambre recocido y separadores.
4.3.4	Encofrado	Encofrado para paramentos ocultos planos y posterior desencofrado i/limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.
4.3.5	Hormigón	Hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm para ambiente normal, elaborado en central, en muro, encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 3,00X1,00 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado.
4.3.6	Marquesinas	Suministro y colocación de marquesina con banco de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cubierta de metacrilato transparente, estructura metálica con 2,50 metros de altura, fijada al suelo mediante tacos expansivos, i/dispositivo de autonivelación, instalación completa y limpieza.
5	Ejecución 4	
5.1	Vía	
5.1.1	Replanteo de Vía	Replanteo de vía, incluyendo piqueteado provisional formado por angulares sobre cimentación de hormigón y piqueteado definitivo según planos, levante de piquetes en vía actual, trabajos topográficos y redacción de hojas.

5.1.2	Suministro y Montaje de Vía	Suministro y montaje de vía en ancho 1.668 m, con carril UIC-54, traviesas prefabricada monobloque polivalente PR-01 y sujeciones SKL-1, rectificado y 1a nivelación.
5.1.3	Nivelación y Alineación	2ª nivelación y alineación con bateadora-niveladora y perfiladora.
5.1.4	Soldadura	Soldadura aluminotérmica para carril UIC-54 de cualquier calidad y por cualquier procedimiento, en un solo hilo, incluyendo carga y moldes. Cada 288 metros.
5.1.5	Liberación de Tensiones	Liberación de tensiones en vía, ambos hilos, incluso cortes y soldaduras aluminotérmicas necesarias.
5.1.6	Amolado de Vía	Amolado de vía mediante tren de amolado de carriles
5.2	Electrificación	
5.2.1	Poste con Ménsula para Catenaria	Poste de alimentación, formado por tres cilindros de acero de diámetros 300, 220 y 170 mm, puesto en obra incluyendo colocación, hormigonado de soporte y anclaje con espárragos, montaje de aislantes, materiales, mano de obra, medios auxiliares y verificación. Elementos necesarios para la sustentación y tensión del cable de contacto o tracción, puestos en obra incluyendo colocación, materiales, totalmente terminado.
5.2.2	Catenaria Rígida	Catenaria Rígida formada por cable de cobre y elementos de sujeción, incluido montaje.
5.2.3	Hilo de contacto	Suministro y montaje de los elementos de cable necesarios para la llegada de tensión, hilo de contacto o tracción de cobre ranurado de 150 mm <sup>2</sup> de sección totalmente colocado incluyendo mano de obra y medios auxiliares y materiales necesarios para el montaje.
6	Ejecución 5	
6.1	Firmes y Pavimentos	
6.1.1	Bordillos	Bordillos prefabricados de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> . T <sub>máx.</sub> 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.

6.1.2	Zahorra Artificial	Zahorra artificial ZA-25, incluso extensión y compactación en formación de bases.
6.1.3	Riego con Emulsión Asfáltica	Riego de imprimación realizado con emulsión asfáltica tipo C60BF5 IMP.
6.1.4	Mezcla Bituminosa en Caliente	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC- 16 surf- S incluso betún B 60/70 y filler, totalmente extendida y compactada.
6.1.5	Pavimento Andenes	Solado de granito de Importación, de 5 cm. de espesor, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIa con acabado en corte de sierra, para exteriores resistencia al deslizamiento Rd>45 s/ UNE-ENV 12633 CLASE3, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/cama de arena de 2 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTEBDSU y NTE-RST-14.
6.1.6	Pavimento Aceras	Pavimento para aceras de baldosa de cemento, color gris de 20 x 20 cm, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de 3 cm de espesor asentada con mortero de cemento incluso dilatación, lechadas y limpieza.
7	Ejecución 6	
7.1	Señalización Horizontal	
7.1.1	Superficie Pintada	Superficie de marcas viales pintada.
7.1.2	Marcal Viales	Marca vial lineal de 10 cm de ancho con pintura blanca reflexiva, a base de resina acrílica termoplástica y esferas reflectantes, realizada por medios mecánicos, incluso premarcaje.
7.2	Señalización Vertical	
7.2.1	Señales Triangulares Reflectantes	Señal reflectante triangular reflexiva de ceda el paso Nivel 2, tipo P L=135 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. Mediciones y nomenclatura según anejo de señalización y planos.
7.2.2	Señales Cuadradas Reflectantes	Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

8	Ejecución 7	
8.1	Mobiliario Urbano	
8.1.1	Aparcabicis	Suministro y colocación (sin incluir solera) de aparcamiento para bicicletas modelo BARRERA, de 2,00 m. de longitud (6 plazas con doce tubos), galvanizado y pintado.
8.1.2	Papelera	Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelera modelo TAJO con soporte y contenedor de acero de 50 litros de capacidad, galvanizado y pintado.
8.1.3	Bancos	Suministro y colocación de banco de madera barnizada, asiento con tablillas de madera de Iroko de 5 cm. de ancho, totalmente colocado.
8.1.4	Barandillas	Barandilla metálica galvanizada. Suministro y colocación.
8.1.5	Pasamanos	Pasamanos metálico intermedio formado por tubo circular de diámetro 40 mm., i/p.p. de patillas de sujeción a base de redondo liso macizo de 16 mm, separados cada 50 cm cuando ancho del tramo sea superiora 5m.
8.2	Jardinería	
8.2.1	Árboles	Colocación de árboles: cupressus sempervirens, salix babilónica, platanus orientalis, quercus robur.
8.2.2	Césped	Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega, en superficies entre 1.000 y 5.000 m2.
9	Ejecución 8	
9.1	Seguridad y Salud	
9.1.1	Sistemas de Seguridad y Salud	Tiene como objeto especificar las directrices a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y riesgos profesionales, bajo el control de la Dirección Facultativa, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud (o estudio básico, según el caso) en los proyectos de obras en general.

9.2	Gestión de Residuos	
9.2.1	Control de Residuos	Se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
9.3	Calidad	
9.3.1	Control de Calidad	El control de calidad a un proyecto de construcción está basado en el control por parte del personal propio o ajeno especializado en este tipo de controles, donde se deben analizar variados aspectos como: Contenido de la información: los planos, detalles, memorias y libros de construcción deben estar completos y bien redactados, cumplimiento del programa requerido cumplimiento de la normativa aplicable, obtención de los permisos y licencias necesarias. Aplicación de la ISO 9001.
9.4	Medio Ambiente	
9.4.1	Sistemas de Gestión Ambiental	Aplicación de la ISO 14001. Basado en la mejora continua y estructurado en cinco módulos: La política ambiental, La planificación, Implementación y operación Verificación, Revisión por la dirección.
9.5	Actuaciones Finales	
9.5.1	Limpieza de Obras	Limpiar obra para su posterior uso.
9.5.2	Terminación de Obras	Finalización de todos los paquetes de trabajo y de detalles finales antes de la presentación.
9.5.3	Presentación	Presentación del proyecto terminado.

### 3.2.3- Gestión del Tiempo del Proyecto

#### 3.2.3.1- Planificar la Gestión del Cronograma

Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

El Plan de Gestión del Cronograma se realiza usando una serie de herramientas y técnicas, así como definiendo una serie de criterios para poder llevar a cabo un seguimiento y control continuo del mismo.

Para futuros procesos de Gestión del Tiempo, se deben tener claros los días festivos y de convenio que no serán laborables, así como el horario de trabajo.

En el **Anexo 02 – Calendario Laboral** se detallan tanto los días no laborables como el horario de trabajo en los días laborables.

#### 3.2.3.2- Definir las Actividades

Definir las Actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.

Las actividades es las que se divide, son los paquetes de trabajo más pequeños en los que se descomponemos el proyecto.

A continuación, se muestran todas las actividades:

### GESTIÓN

#### INICIAL

Acta de Constitución del Proyecto

#### **Elaborar el acta de constitución**

#### PLANIFICACIÓN

Plan de Gestión del Proyecto

#### **Elaborar el Plan de Gestión del Proyecto**

Elaboración de la EDT

#### **Elaborar la Estructura de Desglose de Trabajo**

#### EJECUCIÓN Y MONITOREO

Redacción Informes Proyecto

#### **Redactar los informes del proyecto**



Coordinación y Supervisión de Trabajos

**Coordinar y supervisar los trabajos**

Actas de Reunión de Obra

**Elaborar las actas de reunión de obra**

Solicitudes de Cambio

**Elaborar solicitudes de cambio**

FINAL

Acta de Recepción de Obra

**Elaborar el acta de recepción de obra**

Acta de Cierre del Proyecto

**Elaborar el acta de cierre del proyecto**

Informe de Lecciones Aprendidas

**Elaborar informe de lecciones aprendidas**

EJECUCIÓN 1

TRABAJO PREVIOS

Desbroce del Terreno

**Desbrozar y despejar el terreno por medios mecánicos**

Retirada de Capa Vegetal a Máquina

**Retirar la capa de tierra vegetal superficial con máquina excavadora**

MOVIMIENTO TIERRAS VÍA

Excavación del Terreno

**Excavar el terreno existente**

Terraplenado del Terreno

**Rellenar el terreno con suelos de la excavación**

Explanación del Terreno

**Realizar la explanación y nivelación del terreno con maquinaria**

Transporte de Tierras a vertedero

**Transportar las tierras de excavación a vertedero**

## MOVIMIENTO TIERRAS URBANIZACIÓN DE PARADAS

Excavación del Terreno

**Excavar el terreno existente**

Terraplenado del Terreno

**Rellenar el terreno con suelos de la excavación**

## EJECUCIÓN 2

### SANEAMIENTO

Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos

**Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos**

Relleno Localizado

**Rellenar el terreno con material de la traza**

Tubería de PVC

**Colocar tubería de PVC s/arena DN 300**

Tubería Drenaje

**Colocar tubería drenaje hormigón 150 mm**

Pozo de Registro

**Colocar pozos de registro**

Sumidero de Calzada

**Colocar sumidero de calzada de 30x40 cm**

### ABASTECIMIENTO Y RIEGO

Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos

**Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos**

Relleno Localizado

**Rellenar el terreno con material de la traza**

Tubería de PVC

**Colocar tubería de PVC s/arena DN 300**

Aspersores

**Colocar los aspersores para riego**

## ILUMINACIÓN

Cuadro General de Mando

**Colocar cuadro general de mando**

Arqueta Paso Derivación

**Colocar las arquetas de paso/derivación**

Línea Alumbrado

**Extender la línea de alumbrado**

Farolas

**Colocar farolas para alumbrado**

## EJECUCIÓN 3

### ESTRUCTURAS MUROS

Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos

**Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos**

Relleno Localizado

**Rellenar el terreno con material de la traza**

Hormigón de Limpieza

**Hormigonar con HL-150**

Acero

**Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S**

Hormigón

**Hormigonar con HA-25**

Encofrado

**Realizar el encofrado y desencofrado con paneles**

Tubo Drenaje

**Colocar tubo de drenaje de hormigón 150 mm**

Impermeabilización

**Impermeabilizar los muros por su cara externa**

Relleno Material Filtrante

**Rellenar con material granular sin clasificar filtrante**

## ESTRUCTURAS ESCALERAS

Acero

**Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S**

Hormigón

**Hormigonar con HA-25**

Encofrado

**Realizar el encofrado y desencofrar con madera**

## ESTRUCTURAS MARQUESINAS

Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos

**Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos**

Hormigón de Limpieza

**Hormigonar con HL-150**

Acero

**Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S**

Hormigón

**Hormigonar con HA-25**

Encofrado

**Encofrar paramentos ocultos y desencofrar**

Marquesinas

**Suministrar y colocar marquesinas**

#### EJECUCIÓN 4

VÍA

Replanteo de Vía

**Realizar el replanteo de vía**

Suministro y Montaje de Vía

**Suministrar y montar vía en ancho 1.668 mm con carril UIC-54, traviesas PR-01 y sujeciones SKL-1 y primera nivelación.**

2ª Nivelación y Alineación

**Nivelar y alinear por segunda vez con bateadora-niveladora y perfiladora**

Amolado de Vía

**Realizar amolado de vía con tren de amolado de carriles**

Soldadura

**Soldar carriles cada 288 metros**

Liberación de Tensiones

**Liberar tensiones en vía**

#### EELECTRIFICACIÓN

Poste con Ménsula para Catenaria

**Colocar postes de alimentación**

Hilo de contacto

**Suministrar y montar hilo de contacto de cobre para llegada de tensión**

Catenaria Rígida

**Colocar catenaria rígida formada de cable de cobre y sujeciones**

## EJECUCIÓN 5

### FIRMES Y PAVIMENTOS

Zahorra Artificial

**Distribuir y compactar zahorra artificial ZA-25**

Bordillos

**Colocar bordillos de hormigón HM-20**

Riego con Emulsión Asfáltica

**Aplicar riego de imprimación con emulsión asfáltica C60BF5 IMP**

Mezcla Bituminosa en Caliente

**Aplicar mezcla bituminosa en caliente AC-16 surf-S**

Pavimento Andenes

**Pavimentar andenes con solado de granito**

Pavimento Aceras

**Pavimentar aceras con baldosa de cemento**

## EJECUCIÓN 6

### SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Superficie Pintada

**Pintar la superficie de marcas viales**

Marcas Viales

**Pintar marca vial lineal**

### SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Señales Triangulares Reflectantes

**Colocar señales reflectantes triangulares**

Señales Cuadradas Reflectantes

**Colocar señales reflectantes cuadradas**

## EJECUCIÓN 7

### MOBILIARIO URBANO

Aparcabicis

**Suministrar y colocar aparcamiento para bicicletas**

Papelera

**Suministrar y colocar papeleras**

Bancos

**Suministrar y colocar bancos de madera barnizada**

Barandillas

**Suministrar y colocar barandilla metálica galvanizada**

Pasamanos

**Colocar pasamanos metálico**

### JARDINERÍA

Árboles

**Suministrar, apertura de hoyo, plantar y regar árboles**

Césped

**Sembrar césped en superficies mayores a 1.000 m2**

## EJECUCIÓN 8

### SEGURIDAD Y SALUD

Sistemas de Seguridad y Salud

**Controlar la seguridad y salud en obra**

### GESTIÓN DE RESIDUOS

Control de Residuos

**Controlar los residuos en obra**

### CALIDAD

Control de calidad

### **Controlar la calidad del proyecto**

#### MEDIO AMBIENTE

Sistemas de Gestión Ambiental

### **Realizar la gestión ambiental**

#### ACTUACIONES FINALES

Limpieza de Obras

### **Limpiar las obras**

Terminación de Obras

### **Terminar las obras**

Presentación

### **Presentar el proyecto**

#### 3.2.3.3- Secuenciar las Actividades

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.

Una vez que se han identificado las actividades que componen el proyecto, debemos secuenciarlas, es decir, establecer las relaciones que existen entre ellas.

Para realizar el presente proyecto, es muy importante el juicio de expertos.

La secuenciación de las actividades se realiza mediante la herramienta MS Project, estableciendo relaciones generalmente de tipo final a inicio o de comienzo a comienzo.

En el **Anexo 03 - Secuenciar Actividades** se pueden observar tanto el orden y las precedencias entre actividades del proyecto.

#### 3.2.3.4- Estimar los Recursos de las Actividades

Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso de estimar tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades.

Tipos de Recursos:

- Recursos Tipo Mano de obra: personas necesarias en el proyecto que tendrán responsabilidades en el mismo.
- Recursos Tipo Material: lista de materiales necesarios para ejecutar el proyecto.
- Recursos Tipo Maquinaria: todos los equipos que intervendrán en el proyecto.



En el **Anexo 07 - Recursos por Actividades** aparecen reflejados los recursos asociados por actividades necesarias para realizar el proyecto.

### 3.2.3.5- Estimar la Duración de las Actividades

Estimar la Duración de las Actividades es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.

Para la estimación de las actividades, se siguen tres métodos y se queda con el más desfavorable de los dos para una primera planificación temporal del proyecto:

❖ Estimaciones de Fernando Valderrama:

Duración de la Actividad = Plazo de la obra \*  $\sqrt{(\text{coste de la actividad} / \text{coste de la obra})}$

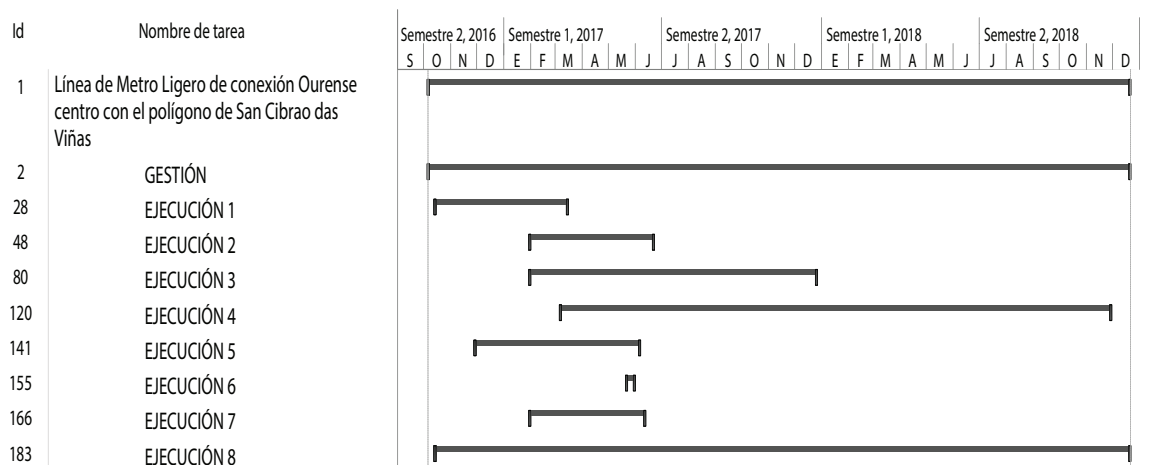
❖  $TE = (TO + 4TM + TP) / 6$

❖ Referencias de obras similares y juicio de expertos

El **Anexo 08- Duración de las Actividades** contiene una tabla con las duraciones de cada actividad en días, su fecha de inicio y fin, así como de los lotes en los que se divide el proyecto.

### 3.2.3.6- Desarrollar el Cronograma

Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.



El cronograma completo desglosado se muestra en el **Anexo 09- Cronograma Completo**.

### 3.2.4- Gestión de los Costos del Proyecto

#### 3.2.4.1- Planificar la Gestión de Costos

Planificar la Gestión de los Costos es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.

En la gestión de costes de este proyecto, se incluyen los costes de los recursos necesarios para realizar cada uno de las actividades del proyecto.

El proyecto consta de una única fase: la implantación de la Línea de Metro Ligero que conecte el centro de Ourense con el polígono de San Cibrao. No se realiza, por lo tanto, el seguimiento y control de la planificación, ni el análisis de variables asociadas a la rentabilidad económica y financiera que se realizarían en una fase posterior.

#### 3.2.4.2- Estimar los Costos

Estimar los Costos es el proceso que consiste en desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto.

Para completar este proceso, se deben tener en cuenta las siguientes entradas:

- La línea base del alcance (enunciado del alcance del proyecto, la EDT/WBS y el diccionario de la EDT)
- El cronograma del proyecto.
- El registro de los riesgos, para tener en cuenta los costos de mitigación de los riesgos. Los riesgos, que pueden representar amenazas u oportunidades, en general ejercen un impacto tanto en los costos de las actividades como en los del proyecto global.
- Plan de Gestión de los Recursos Humanos, ya que proporciona los atributos de la dotación de personal del proyecto, los salarios y las compensaciones/reconocimientos.
- Factores ambientales de la empresa (condiciones de mercado e información comercial de dominio público)
- Activos de los procesos de la organización.
- El Plan de Gestión de los Costes.

La estimación de los costes, no puede ser un proceso fijo. En una primera estimación obtendremos resultados poco precisos. Es por ello, que deberán actualizarse durante el ciclo de vida del proyecto para conseguir una mayor exactitud.

Para la estimación de los costes realizada en este proyecto, se tienen en cuenta los siguientes:

- Costes de la mano de obra: costes asociados a las horas de trabajo para realizar las actividades del proyecto.  
El **Anexo 04 - Recursos Mano de Obra** muestra los costes por hora del personal implicado en el proyecto.
- Costes de maquinaria: costes de los alquileres y el mantenimiento de las máquinas necesarios para el proyecto.

El **Anexo 06 - Recursos Maquinaria** explica los costes de la maquinaria empleada en proyecto.

- Costes de los materiales.

El **Anexo 05 – Recursos Materiales** detalla los costes de los materiales.

### 3.2.4.3- Determinar el Presupuesto

Determinar el Presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo de cara a establecer una línea base de costos autorizada.

ID	Actividad/Tarea	Importe
<b>1</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN</b>	<b>289.920,00 €</b>
<b>1.1</b>	<b>INICIAL</b>	<b>3.000,00 €</b>
1.1.1	Acta de Constitución y Alcance del Proyecto	3.000,00 €
<b>1.2</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>	<b>25.400,00 €</b>
1.2.4	Elaboración de la EDT	3.000,00 €
1.2.1	Plan de Gestión del Proyecto	22.400,00 €
<b>1.3</b>	<b>EJECUCIÓN Y MONITOREO</b>	<b>258.000,00 €</b>
1.3.1	Coordinación y Supervisión de Trabajos	240.000,00 €
1.3.2	Redacción informe de Estado del Proyecto	3.000,00 €
1.3.3	Actas de Reunión de Obra	3.000,00 €
1.3.4	Solicitudes de Cambio	12.000,00 €
<b>1.4</b>	<b>FINAL</b>	<b>3.520,00 €</b>
1.4.1	Acta de Recepción de Obra	600,00 €
1.4.2	Acta de Cierre del Proyecto	1.120,00 €
1.4.3	Informe de Lecciones Aprendidas	1.800,00 €
<b>2</b>	<b>EJECUCIÓN 1</b>	<b>175.459,38 €</b>
<b>2.1</b>	<b>TRABAJOS PREVIOS</b>	<b>11.556,78 €</b>
2.1.1	Desbroce del Terreno	9.074,00 €
2.1.2	Retirada de Capa Vegetal a Máquina	2.482,78 €
<b>2.2</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS VÍA</b>	<b>111.735,96 €</b>
2.2.1	Excavación del Terreno	84.350,00 €
2.2.2	Terraplenado Terreno	154,71 €
2.2.3	Explanación Terreno a Máquina	314,41 €

2.2.4	Transporte de Tierras a Vertedero	26.916,84 €
2.3	<b>MOVIMIENTO TIERRAS URBANIZACIÓN PARADAS</b>	<b>52.166,63 €</b>
2.3.1	Excavación del Terreno	37.430,39 €
2.3.2	Terraplenado Terreno Excavación	14.736,25 €
3	<b>EJECUCIÓN 2</b>	<b>154.393,45 €</b>
3.1	<b>SANEAMIENTO</b>	<b>108.549,28 €</b>
3.1.1	Excavación en Zanjas, Pozos o Cimientos	18.827,21 €
3.1.2	Relleno Localizado Zanjas	7.640,52 €
3.1.3	Tubería PVC S/Arena DN 300	32.988,25 €
3.1.4	Tubería Drenaje Hormigón 150 mm	2.204,75 €
3.1.5	Pozo de Registro	34.199,95 €
3.1.6	Sumidero de Calzada 30x40 cm	12.688,61 €
3.2	<b>ABASTECIMIENTO Y RIEGO</b>	<b>38.569,44 €</b>
3.2.1	Excavación en Zanjas, Pozos o Cimientos	2.815,31 €
3.2.2	Relleno Localizado Zanjas	1.382,61 €
3.2.3	Tubería PVC S/Arena DN 300	32.726,69 €
3.2.4	Aspersores	1.644,83 €
3.3	<b>ILUMINACIÓN</b>	<b>7.274,73 €</b>
3.3.1	Cuadro General de Mando	1.750,00 €
3.3.2	Arqueta paso y derivación	1.158,00 €
3.3.3	Línea Alumbrado	963,23 €
3.3.4	Farolas	3.403,50 €
4	<b>EJECUCIÓN 3</b>	<b>253.323,29 €</b>
4.1	<b>ESTRUCTURAS MUROS</b>	<b>213.566,07 €</b>
4.1.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	5.384,70 €
4.1.2	Relleno Localizado	2.627,78 €
4.1.3	Hormigón de Limpieza	6.409,80 €
4.1.4	Acero	54.713,51 €
4.1.5	Encofrado	675,19 €
4.1.6	Hormigón	130.472,80 €
4.1.7	Impermeabilización	9.360,00 €
4.1.8	Tubo Drenaje	2.088,78 €

4.1.9	Relleno Material Filtrante	1.833,53 €
4.2	<b>ESTRUCTURAS ESCALERAS</b>	<b>15.056,63 €</b>
4.2.1	Acero	5.337,18 €
4.2.2	Encofrado	8.455,29 €
4.2.3	Hormigón	1.264,16 €
4.3	<b>ESTRUCTURAS MARQUESINAS</b>	<b>24.700,58 €</b>
4.3.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	7,55 €
4.3.2	Hormigón de Limpieza	40,69 €
4.3.3	Acero	75,74 €
4.3.4	Encofrado	83,51 €
4.3.5	Hormigón	107,89 €
4.3.6	Marquesinas	24.385,20 €
5	<b>EJECUCIÓN 4</b>	<b>2.074.654,50 €</b>
5.1	<b>VÍA</b>	<b>176.194,96 €</b>
5.1.1	Replanteo de Vía	1.115,87 €
5.1.2	Suministro y Montaje Vía en Ancho 1.668 mm	165.897,31 €
5.1.3	2ª Nivelación y Alineación	2.262,53 €
5.1.4	Soldadura	300,14 €
5.1.5	Liberación de Tensiones	1.665,45 €
5.1.6	Amolado de Vía	4.953,65 €
5.2	<b>ELECTRIFICACIÓN</b>	<b>1.898.459,54 €</b>
5.2.1	Poste con Ménsula y Catenaria	719.438,61 €
5.2.2	Catenaria Rígida	57.463,48 €
5.2.3	Hilo de Contacto	1.121.557,45 €
6	<b>EJECUCIÓN 5</b>	<b>220.675,99 €</b>
6.1	<b>FIRMES Y PAVIMENTOS</b>	<b>220.675,99 €</b>
6.1.1	Bordillos	12.592,85 €
6.1.2	Zahorra Artificial	3.620,48 €
6.1.3	Riego con Emulsión Asfáltica	243,21 €
6.1.4	Mezcla Bituminosa Caliente	3.818,18 €
6.1.5	Pavimento Andenes	118.684,14 €
6.1.6	Pavimento Aceras	81.717,12 €
7	<b>EJECUCIÓN 6</b>	<b>1.923,77 €</b>
7.1	<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>	<b>957,46 €</b>
7.1.1	Superficie Pintada	1,09 €
7.1.2	Marcas Viales	956,37 €
7.2	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>	<b>966,31 €</b>

7.2.1	Señales Triangulares Reflectantes	261,72 €
7.2.2	Señales Reflectantes Cuadradas	704,58 €
<b>8</b>	<b>EJECUCIÓN 7</b>	<b>77.508,44 €</b>
<b>8.1</b>	<b>MOBILIARIO URBANO</b>	<b>16.692,73 €</b>
8.1.1	Aparcabicis	557,38 €
8.1.2	Papelera	1.273,97 €
8.1.3	Bancos	5.264,55 €
8.1.4	Barandillas	8.462,24 €
8.1.5	Pasamanos	1.134,59 €
<b>8.2</b>	<b>JARDINERÍA</b>	<b>60.815,71 €</b>
8.2.1	Árboles	4.153,19 €
8.2.2	Césped	56.662,52 €
<b>9</b>	<b>EJECUCIÓN 8</b>	<b>189.476,38 €</b>
<b>9.1</b>	<b>Seguridad y Salud</b>	<b>85.740,38 €</b>
9.1.1	Sistemas de Seguridad y Salud	85.740,38 €
<b>9.2</b>	<b>Gestión de Residuos</b>	<b>11.956,00 €</b>
9.2.1	Control de Residuos	11.956,00 €
<b>9.3</b>	<b>Calidad</b>	<b>15.000,00 €</b>
9.3.1	Control de calidad	15.000,00 €
<b>9.4</b>	<b>Medio Ambiente</b>	<b>10.000,00 €</b>
9.4.1	Sistemas de Gestión Ambiental	10.000,00 €
<b>9.5</b>	<b>Actuaciones Finales</b>	<b>66.780,00 €</b>
9.5.1	Limpieza de Obras	33.390,00 €
9.5.2	Terminación de Obras	33.390,00 €
9.5.3	Presentación	0,00 €
<b>TOTAL</b>		<b>3.437.335,18 €</b>
Reserva de contingencias derivada de la realización de un Plan de Riesgos		736.529,00 €
<b>TOTAL (con Plan Respuesta Riesgos)</b>		<b>4.173.864,18 €</b>

En el **Anexo 10 - Presupuesto Desglosado** se explica de forma detallada la obtención del presupuesto de la obra.

En el **Anexo 11 - Costes Acumulados** se representa gráficamente la evolución de los costes a lo largo del tiempo que dura el proyecto.

En el **Anexo 12 – Revisión de Precios** se explica cómo se haría la revisión de precios en caso de que fuese necesaria.

Por su importancia en la obra, tanto por su propia naturaleza como por el peso que representa con respecto al total de la cuantía del presupuesto, se definen de manera detallada las unidades de obra referentes al paquete Ejecución 4 en el **Anexo 18 – Unidades de Obra Destacadas**.

### 3.2.5- Gestión de la Calidad del Proyecto

#### 3.2.5.1- Planificar la Gestión de la Calidad

Planificar la Gestión de la Calidad es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

La planificación de la calidad se realiza simultáneamente a los demás procesos de planificación del proyecto.

Como base para la gestión de la calidad se toma como guía las normas ISO (International Standard Organization) 9001.

#### PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

Control de Versiones					
Versión	Realizado por:	Revisada por:	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1		xxx	xxx	Octubre 2016	

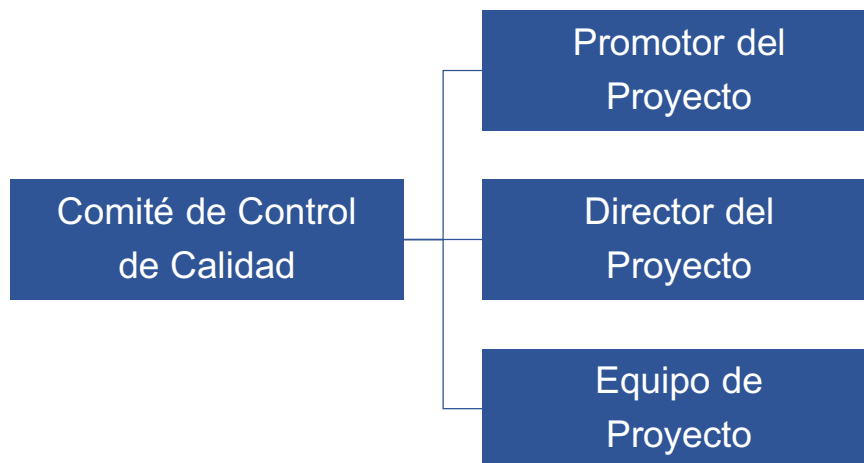
Nombre del proyecto	Siglas del Proyecto
Línea de Metro Ligerio de conexión Ourense centro con polígono de San Cibrao das Viñas	LML2016

#### 1. Roles y responsabilidades (respecto al Plan de Gestión Calidad)

Esta sección sienta los roles y responsabilidades en relación con la gestión de la calidad del proyecto de forma específica.

Rol	Responsabilidades
Patrocinador	Responsable financiero y final del proyecto.
Director del Proyecto	Responsable de elaborar el Plan de Gestión de la Calidad, realizar el Aseguramiento de Calidad y el Control de la misma.
Equipo de Proyecto	Elaborar los entregables cumpliendo con el Plan de Gestión de la Calidad.

Organigrama del proyecto con los roles para la Gestión de la Calidad:



## 2. Política de Calidad del Proyecto (enfoque para gestión)

En esta sección se establecen los lineamientos y directrices generales para la gestión de la calidad del proyecto. Se realiza desde tres perspectivas: enfoque para la (1) planificación de la calidad del proyecto, (2) enfoque para el aseguramiento de la calidad del proyecto, (3) enfoque para el control de la calidad del proyecto.

Aspectos generales y directrices de la organización:

- Finalizar el Proyecto en el tiempo y coste planificados.

Enfoque para la planificación de la calidad del proyecto:

- Enfoque basado en la búsqueda de la máxima calidad. Se consigue cuando coinciden:
  - Lo que quiere el cliente
  - Lo que se ha programado o especificado hacer
  - Lo que se ha hecho realmente

Enfoque para el aseguramiento de la calidad del proyecto:

- Se hará de forma continua durante la duración del proyecto controlando las métricas de calidad.
- Se hará efectivo mediante Solicitudes de Cambio a través de las que se aplicarán las acciones correctivas o preventivas oportunas.

Enfoque para el control de la calidad del proyecto:

- Se realizará el control de calidad sobre cada uno de los entregables para ver su evolución con respecto a lo planificado.
- Si hubiese alguna desviación, se buscará la causa para poder eliminar el error y aplicar acciones correctivas/preventivas.



### 3. Línea Base de Calidad (factores y métricas)

En esta sección se establecen las métricas detalladas y la forma en que será medido el proyecto, producto, servicio o resultado del proyecto. Las métricas son insumos para el aseguramiento de la calidad (donde se valida que los procesos podrán lograrlas) y para el control de la calidad (donde se comparan resultados contra métricas para verificar cumplimiento y definir si es necesaria la toma de acciones correctivas). La información de stakeholders y requisitos del proyecto (así como su priorización) son insumos para la definición de las métricas. Los riesgos son también un insumo a considerar.

#### a. Factores de éxito para la calidad:

- Ejecución del Proyecto: SPI 0,95 Y CPI 0,95
- Cumplimiento de Hitos: Fecha de Hito = 95 % y cada día antes 1% más.
- Satisfacción del Promotor: Nivel de Satisfacción mayor al 85 %.
- Satisfacción de los Usuarios: Nivel de Satisfacción mayor al 85 %.

#### b. Línea Base de Calidad (métricas)

Objetivo de Calidad	Métrica (s)	Definición de la métrica (método de medición)	Frecuencia de medición	Responsable del cumplimiento de la métrica
SPI 0,95	SPI	Índice de Desempeño de cronograma	Semanal Ultimo día de cada semana	Director del Proyecto y Equipo de Proyecto
CPI 0,95	CPI	Índice de Desempeño del Costo	Semanal Ultimo día de cada semana	Director del Proyecto y Equipo de Proyecto
Fecha de Hito = 95 % y cada día antes 1% más.	% por cumplimiento	Cumplimiento de Hitos más bonificación por adelanto	Semanal Primer día de cada semana	Director del Proyecto y Equipo de Proyecto
Nivel de Satisfacción mayor al 85 %	% satisfacción	Nivel de Satisfacción mayor a un determinado porcentaje	Cada vez que haya una reunión con el Promotor, así como al finalizar la obra	Director del Proyecto y Equipo de Proyecto
Nivel de Satisfacción mayor al 85 %	% satisfacción	Nivel de Satisfacción mayor a un determinado porcentaje	Tres meses después de la presentación de las obras finalizadas	Director del Proyecto y Equipo de Proyecto

#### 4. Plan de aseguramiento y control (actividades de calidad)

En esta sección se establecen las actividades orientadas a asegurar que se cumplan los objetivos y métricas de calidad y, por tanto, los requisitos del proyecto. Deben establecerse tanto acciones de aseguramiento (costos de calidad preventivos) como acciones de control (costos de calidad de detección) para que la gestión de calidad se desarrolle de forma integral. Además de las actividades, deberá incluir un mínimo de tres documentos para la calidad (plantillas, diagramas, hojas de control, instrucciones, formularios o similares) que serán necesarios para generar los registros de calidad del proyecto.

- a. Factores de éxito para la calidad (de acuerdo con la priorización de requisitos del proyecto)

Entregable	Requisito	Actividades de aseguramiento y control	Frecuencia	Responsable
Gestión	De acuerdo a la guía PMBOK	Aseguramiento:		
		Control:		
Ejecución 1	Cumplir con fecha finalización entregable	Aseguramiento:		
		Control:		
Ejecución 2	Cumplir con fecha finalización entregable	Aseguramiento:		
		Control:		
Ejecución 3	Cumplir con fecha finalización entregable	Aseguramiento:		
		Control:		
Ejecución 4	Cumplir con fecha finalización del entregable	Aseguramiento:		
		Control:		
Ejecución 5	Cumplir con fecha finalización entregable	Aseguramiento:		
		Control:		
Ejecución 6	Cumplir con fecha finalización entregable	Aseguramiento:		
		Control:		
Ejecución 7	Cumplir con fecha finalización del entregable	Aseguramiento:		
		Control:		

b. Documentos para la calidad

❖ Plantillas:

- Para la elaboración del Plan de Gestión de la Calidad
- Para elaborar el Plan de Aseguramiento de la Calidad
- Para realizar el Control de Calidad

❖ Checklist

- Para realizar las Auditorías de Calidad
- Para revisar los planos de proyecto

❖ Procedimientos

- Para comunicarse con los Interesados del proyecto y realizar consultas
- Para realizar los procesos de Gestión de la Calidad del proyecto y mejorarlos cuando fuese necesario
- Para realizar las auditorías
- Para llevar a cabo la Gestión documental y de datos
- Para Solicitudes y Aceptaciones de Cambios

5. Plan de mejora (generación de valor a los procesos)

En esta sección corresponde a un componente del Plan de Calidad. Detalla los pasos para analizar la gestión del proyecto, el desarrollo del producto o los procesos organizacionales para identificar actividades que incrementen su valor. Incluye: descripción del proceso para la mejora, focos para la mejora y enfoque de mejora en el proyecto (directrices).

- a. Enfoque para la mejora
- b. Temas foco para la mejora
- c. Procesos clave para la mejora

Descripción del proceso	
1. Definir el proceso	
2. Establecer la oportunidad de mejora	
3. Obtener información sobre el proceso	
4. Analizar la información extraída	
5. Definir acciones para mejorar el proceso y aplicarlas	
6. Verificar si las acciones propuestas han sido efectivas	
7. Estandarizar las mejoras eficaces y hacerlas partes del proceso	
Inicio del proceso	Finalización del proceso
Entradas del proceso	Salidas del proceso
Dueño del proceso	Otros stakeholders relacionados
Director del Proyecto	Responsable Calidad y Seguimiento y Control
Métricas relacionadas	

d. Procedimiento para la toma de acciones correctivas/preventivas en el proyecto

Paso	Responsable
1. Obtener información	Responsable Calidad y Seguimiento y Control
2. Analizar la información	Responsable Calidad y Seguimiento y Control
3. Definir acciones para mejorar el proceso y aplicarlas	Responsable Calidad y Seguimiento y Control
4. Verificar si las acciones propuestas han dado resultado	Responsable Calidad y Seguimiento y Control

### 3.2.6- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

#### 3.2.6.1- Planificar la Gestión de los Recursos Humanos

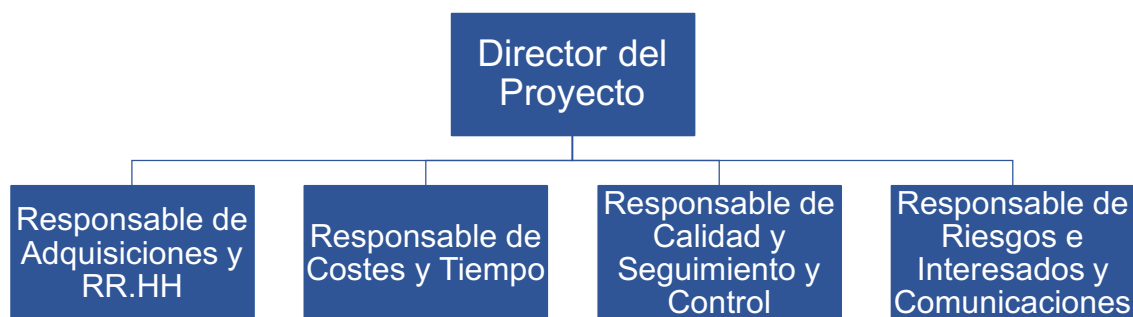
Planificar la Gestión de los Recursos Humanos es el proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión de personal.

En la Gestión del Tiempo del Proyecto se han asignado los recursos humanos (llamados mano de obra) necesarios para realizar el proyecto.

Para desarrollar el Plan de Gestión de los Recursos Humanos se utilizan como herramientas.

- ❖ Diagramas jerárquicos para representar el organigrama del proyecto.
- ❖ Matriz (RACI)

El organigrama propuesto para este proyecto es el que se muestra a continuación:



Los roles de cada una de las partes del organigrama se muestran en la siguiente tabla:

Parte del Organigrama	Responsabilidad
Director del Proyecto	<p>Persona encargada del éxito del proyecto. Es el máximo responsable y quien responde ante la propiedad.</p> <p>Deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar la finalización del proyecto con la calidad exigida en coste y plazo.</li> <li>• Proponer, implantar, planificar, dirigir, controlar la dirección del proyecto.</li> <li>• Plantear el ciclo de vida del proyecto.</li> <li>• Dirigir a los Directores de Administración, Construcción y Técnico.</li> <li>• Gestionar las Comunicaciones en el Proyecto.</li> <li>• Planificar los Recursos mínimos para cada lote de trabajo de la obra.</li> <li>• Identificar Riesgos, analizarlos y proponer planes de respuesta ante ellos.</li> <li>• Estar en constante comunicación y atender las necesidades de la propiedad. Entender sus objetivos, requisitos y expectativas.</li> <li>• Controlar el ciclo de vida del proyecto.</li> <li>• Cerrar el proyecto.</li> </ul>
Responsable de Adquisiciones y RR.HH	<p>Se encargará de la gestión administrativa. Trabaja conjuntamente con el Director Técnico. Realizará los procesos referentes a adquisiciones. Informará del trabajo realizado al Director del Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar el plan de recursos humanos.</li> <li>• Analizar las necesidades de recursos del proyecto.</li> <li>• Seleccionar a las empresas para la solicitud de ofertas.</li> <li>• Administrar y gestionar los contratos.</li> <li>• Planificar las compras y los aprovisionamientos del proyecto.</li> <li>• Informar de la gestión de los recursos humanos y de las adquisiciones al Project manager.</li> <li>• Entender y respetar la planificación de costes y del tiempo fijada en el proyecto.</li> <li>• Estar en contacto permanente con el Director de Ejecución analizando las necesidades de ejecución.</li> <li>• Gestionar las disconformidades.</li> </ul>

<p>Responsable de Costes y Tiempo</p>	<p>Es el responsable del seguimiento y cumplimiento de los lotes de obra, coste y cronograma planificados del proyecto.</p> <p>Costes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar los costes del proyecto.</li> <li>• Controlar los costes y gestionar las posibles desviaciones</li> <li>• Gestionar y administrar las órdenes de cambio que pueda sufrir el proyecto debido a una variación de costes.</li> <li>• Informar de la gestión de los costes al Project Manager.</li> </ul> <p>Tiempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar el cronograma estableciendo los hitos que marcan el transcurso del proyecto.</li> <li>• Analizar la necesidad de recursos que tiene el proyecto.</li> <li>• Gestionar y administrar las órdenes de cambio que pueda sufrir la programación.</li> <li>• Controlar la programación temporal del proyecto.</li> <li>• Informar de la gestión del tiempo al Project manager.</li> </ul> <p>Debe reportar el trabajo al Director del Proyecto.</p>
<p>Responsable de Calidad y Seguimiento y Control</p>	<p>Es el responsable de que se cumplan las normativas, leyes, planes... en el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar las acciones a desarrollar en materia de calidad</li> <li>• Asegurar la calidad durante las diferentes fases del proyecto.</li> <li>• Desarrollar y dirigir el plan de control de calidad en la fase de ejecución del proyecto.</li> <li>• Gestionar las disconformidades.</li> <li>• Realizar el control del seguimiento del proyecto.</li> <li>• Informar de la gestión de la calidad y del seguimiento al Project Manager.</li> </ul> <p>Debe reportar el trabajo al Director del Proyecto.</p>
<p>Responsable de Riesgos e Interesados y Comunicaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los riesgos.</li> <li>• Analizar los riesgos del proyecto cualitativa y cuantitativamente.</li> <li>• Planificar la gestión de los riesgos.</li> <li>• Planificar la respuesta a los riesgos.</li> <li>• Informar de la gestión de los riesgos</li> <li>• Informar de los Interesados y comunicaciones al Project manager.</li> </ul>

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

Código Matriz			
Responsable	R	Consultado	C
Aprueba	A	Informado	I

Lotes de Trabajo	Actividad	Promotor	Director del Proyecto	Responsable de Adquisiciones y RR.HH	Responsable de Costes y Tiempo	Responsable de Calidad y Seguimiento y Control	Responsable de Riesgos, Interesados y Comunicaciones
Gestión	Inicial	A	R		C		C
	Planificación	A	R		C		C
	Ejecución y Monitoreo	A	R		C		C
	Final	A	R		C		C
Ejecución 1	Trabajos Previos	I	A	R	C	R	C
	Movimiento Tierras Vía	I	A	R	C	R	C
	Movimiento Tierras Urbanización de Paradas	I	A	R	C	R	C
Ejecución 2	Saneamiento	I	A	R	C	R	C
	Abastecimiento y Riego	I	A	R	C	R	C
	Iluminación	I	A	R	C	R	C
Ejecución 3	Estructuras Muros	I	A	R	C	R	C
	Estructuras Escaleras	I	A	R	C	R	C
	Estructuras Marquesinas	I	A	R	C	R	C
Ejecución 4	Vía	I	A	R	C	R	C
	Electrificación	I	A	R	C	R	C
Ejecución 5	Firmes y Pavimentos	I	A	R	C	R	C
Ejecución 6	Señalización Horizontal	I	A	R	C	R	C
	Señalización Vertical	I	A	R	C	R	C
Ejecución 7	Mobiliario Urbano	I	A	R	C	R	C
	Jardinería	I	A	R	C	R	C
Ejecución 8	Seguridad y Salud	I	A	R	C	R	C
	Gestión de Residuos	I	A	R	C	R	C
	Calidad	I	A	R	C	R	C
	Medio Ambiente	I	A	R	C	R	C
	Actuaciones Finales	I	A	R	C	R	C

### 3.2.7- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

#### 3.2.7.1- Planificar la Gestión de las Comunicaciones

Planificar la Gestión de las Comunicaciones es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y los requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles.

PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES			
Proyecto: Línea de Metro Ligero			
Fase/proceso: Implantación			
Información a distribuir a los interesados			
Propósito de la distribución de información	Dar a conocer la importancia de la implantación del metro ligero en la ciudad de Ourense, así como los puntos que comunica de la ciudad y sus paradas intermedias.		
Tipo	Formal		
Formato	Escrito		
Contenido	Información acerca del proyecto como: puntos de comunicación (inicio y fin), paradas intermedias, medio móvil usado (metro ligero) ...		
Nivel de detalle	Alto		
Definiciones y/o consideraciones	Concienciar de la importancia de tener un transporte público de calidad en la ciudad.		
Estructura de distribución de la información			
Fecha de inicio	06/06/2016	Fecha Fin distribución	13/06/2016
Emisor	Director de Comunicación	Receptor	Ciudadanía
Medio de comunicación y/o método de transmisión	Escrito formal Presentación oral formal (pwp) Prensa TV Radio		
Frecuencia distribución información	Semanal		
Método actualizado	15/06/2016		
Observaciones: Ver el impacto de la comunicación acerca de la implantación de la línea de metro ligero.			
Elaborado por: Director de Proyectos			



### 3.2.8- Gestión de los Riesgos del Proyecto

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad.

#### 3.2.8.1- Planificar la Gestión de Riesgos

Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.

Lo primero que se plantea es un brainstorming con la finalidad de detectar todos los posibles riesgos que puedan afectar a nuestro proyecto. Para ello, se reúne a representantes de todos los grupos de interés identificados para poder crear así una lista lo más extensa posible de riesgos, intentando no olvidar ninguno. A veces, serán ciertos y perfectamente acotados y otras más difusos pero que no se pueden dejar de tener en cuenta.

A continuación, se analizan los riesgos tanto cualitativamente como cuantitativamente y bien sean internos como externos del proyecto.

Por último, se elaborará un plan de respuestas con el plan de acción ante cada riesgo y con él decidir si los riesgos se han de evitar, transferir, mitigar o aceptar asignando siempre a un responsable.

Los riesgos se controlarán y supervisarán en cada reunión que se realice para así mantener en todo momento el plan de gestión de riesgos actualizado y maximizar así la eficiencia en todo el proceso y prever imprevistos.

El siguiente gráfico es un diagrama de flujo en el que se pueden apreciar los pasos que se siguen durante todo el proceso por el equipo de gestión de riesgos:

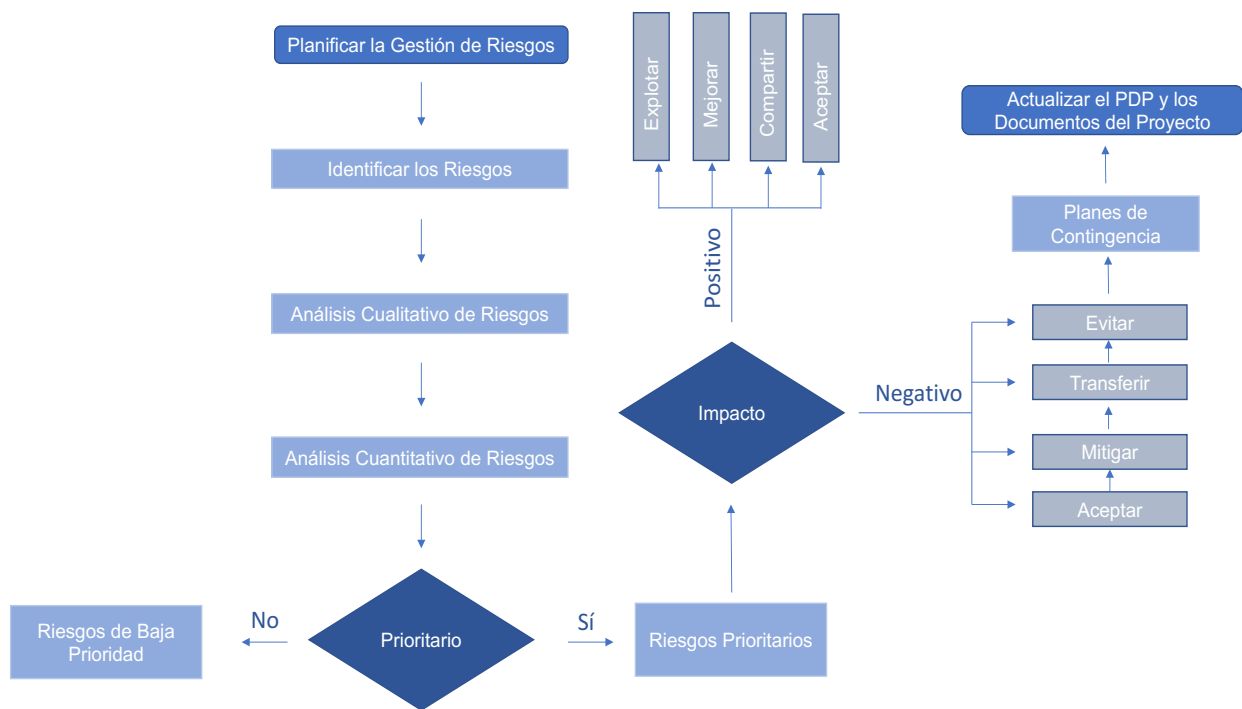


Diagrama de Planificación de Riesgos que se sigue para la Gestión de los Riesgos. Elaboración propia.

### 3.2.8.2- Identificar los Riesgos

Identificar los Riesgos es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características. Los riesgos pueden venir dados tanto por factores externos como factores internos.

Los factores externos incluyen factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos y medioambientales y son difíciles de controlar. Los factores internos se pueden identificar, analizar y clasificar de forma más concreta que los externos.

Identificar los riesgos es un proceso iterativo debido a que pueden evolucionar o se pueden descubrir nuevos riesgos conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. Se deben actualizar siempre que se modifiquen los condicionantes iniciales.

En la siguiente tabla se identifican los riesgos que en una primera aproximación se cree que pueden presentarse en el proyecto.

ID	Nombre - Causa	Clasificación	Área	Efecto	Repercusión
R01	Inestabilidad economía zona euro	Externo	Económico/ Financiero	Dificultad para iniciar/finalizar proyecto	Coste
R02	Errores en la planificación	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Dificultades durante implantación, retrasos en tiempo, desviaciones en costes, reducción de calidad documentos	Alcance, Tiempo, Coste, Calidad
R03	Desviaciones en el alcance/objetivo del proyecto	Interno	Contractual	Retrasos en entregables, desviaciones en tiempo y costes	Alcance, Tiempo, Coste
R04	Bajas de personal	Interno	Operacional	Retraso en tiempo, aumento de costes	Tiempo, Coste
R05	Mala elección de proveedores	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Productos de peor calidad o a un precio superior	Calidad
R06	Retraso en llegada de materiales	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Retrasos en cronograma	Tiempo, Coste
R07	Variación de precio de los materiales	Externo	Económico/ Financiero	Variación de los precios dados por los proveedores	Coste
R08	Cambio de divisas	Externo	Económico/ Financiero	Adquisiciones más caras al cambio	Coste
R09	No cumplir en fecha los hitos intermedios	Interno	Contractual	Incumplimiento cronograma	Alcance, Tiempo

R10	Sobrepasar límite presupuesto	Interno	Económico/ Financiero	Incumplimiento del presupuesto	Coste
R11	Excederse del plazo de finalización del proyecto	Interno	Contractual	Retraso en la fecha de finalización proyecto	Tiempo, Alcance, Coste
R12	Condiciones climatológicas adversas	Externo	Entorno	No poder trabajar por clima adverso para la obra	Tiempo
R13	Accidentes e incidentes de los trabajadores	Externo	Operacional	Paro momentáneo en las obras	Tiempo, Coste
R14	Huelgas de trabajadores	Externo	Operacional	Retraso de tiempo	Tiempo, Coste
R15	Cambio de gobierno	Externo	Entorno	Otras prioridades en materia de presupuestos	Alcance
R16	Aprobación del PXOM durante la redacción del proyecto	Externo	Administrativo	Interferencia con el proyecto	Alcance, Tiempo
R17	Falta de coherencia entre documentos del proyecto	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Desviación en el objetivo y alcance, cronograma y presupuesto	Alcance, Tiempo, Coste
R18	Errores de dimensionamiento o cálculo de estructuras	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Fallos en la ejecución de las obras, retrasos en el cronograma, sobrecostes	Calidad, Alcance, Tiempo, Coste
R19	Retraso en obtención licencias para obra	Externo	Administrativo	Retraso en inicio de las obras	Tiempo
R20	Inadecuado Project Manager	Interno	Administrativo	Peor gestión del proyecto	Calidad, Alcance

R21	Requisitos de la obra no identificados (parcial/completamente)	Interno	Contractual	Desvíos en el alcance y objetivos del proyecto	Alcance
R22	Plazos planificados difíciles de cumplir	Interno	Contractual	Posibles retrasos en el cronograma	Tiempo
R23	Registro de interesados incompleto	Interno	Contractual	Problemas durante alguna fase del proyecto	Alcance
R24	No estudiar el PXOM, ordenanzas municipales, normas...	Interno	Entorno	Parón obras, retrasos en tiempo, sobrecostes, cancelación	Alcance, Tiempo, Coste, Calidad
R25	Inadecuado equipo de trabajo	Interno	Administrativo	Peor calidad en el proyecto, desviaciones en tiempo y coste	Tiempo, Calidad, Coste
R26	Personal de obra poco preparado o insuficiente	Interno	Operacional	Retrasos en tiempo, aumento en los costes	Tiempo, Coste
R27	Retrasos en los pagos	Externo	Contractual	Problemas con proveedores, personal...	Coste
R28	Inflación	Externo	Económico/ Financiero	Aumento de los costes	Coste
R29	Aprobación de un nuevo PXOM que obligue a hacer modificaciones en el proyecto	Externo	Administrativo	Parón obras, retrasos en tiempo, sobrecostes, cancelación	Tiempo, Alcance, Coste
R30	Realización del estudio de viabilidad con datos poco precisos o incorrectos	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Problemas para conseguir finalizar el proyecto	Alcance

R31	No escoger la hipótesis ganadora del estudio de viabilidad	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	No conseguir finalizar o ni iniciar el proyecto	Alcance
R32	No disponer de suficientes fondos propios para comenzar el proyecto	Interno	Económico/ Financiero	No poder comenzar el proyecto	Coste, Alcance
R33	No disponer de holguras para imprevistos o desviaciones	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Problemas en el cronograma	Tiempo, Coste
R34	No disponer de holguras presupuestarias en caso de imprevistos o desviaciones	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Parar las obras por no disponer de dinero para imprevistos	Coste, Tiempo
R35	Requerimiento de muchas solicitudes de cambio en el proyecto por parte de la propiedad	Externo	Contractual	Corrupción del alcance	Alcance, Tiempo, Coste
R36	Existencia de precios contradictorios, no pagos... que produzcan un parón en las obras	Externo	Contractual	Parón en las obras	Coste, Tiempo
R37	Obtener la licencia de obra antes de lo planificado	Externo	Administrativo	Comenzar antes	Tiempo
R38	División de los paquetes de trabajo excesiva o insuficiente	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Problemas para cumplir objetivos, costes y plazos. Problemas en contratación de los lotes de trabajos	Alcance, Coste, Tiempo
R39	Quiebra por parte del contratista y posterior cese	Externo	Contractual	Paro de las obras	Alcance, Coste, Tiempo

R40	Incendio	Externo	Entorno	Retrasos en tiempo	Alcance, Coste, Tiempo
R41	Sismos en las zonas de trabajo	Externo	Entorno	Retrasos en tiempo	Tiempo
R42	Circunstancia catastrófica que obligue a destinar fondos para paliar daños	Externo	Entorno	Replanificación	Alcance, Coste, Tiempo
R43	Baja calidad/defectos de los materiales o maquinaria	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Problemas durante la construcción	Calidad, Alcance, Coste
R44	No coordinación en el equipo de proyecto	Interno	Operacional	Aumento de tiempo para realizar una tarea y problemas en asignación de responsabilidades	Tiempo
R45	Fallos durante la construcción por indefinición de planos	Interno	Operacional	Retrasos en plazos y aumento de los costes	Calidad, Coste
R46	No lograr la calidad requerida/necesaria en la construcción	Interno	Operacional	Mala reputación	Calidad
R47	Mala gestión de la documentación	Interno	Contractual	No usar la última versión de un documento o estar en manos de quien no debe en el proyecto	Calidad
R48	Excesiva carga de trabajo en alguno de los miembros del equipo	Interno	Operacional	Tener que aumentar los recursos o aumentar los plazos	Tiempo
R49	Percepción diferente del alcance en los miembros del equipo de proyecto	Interno	Operacional	Conflicto de intereses	Alcance
R50	Errores en el canal de comunicación	Interno	Entorno	Fallo en las comunicaciones entre interesados	Tiempo, Coste

R51	Los futuros usuarios cuentan con vehículo privado	Externo	Entorno	No usar el transporte público que se quiere implantar	Alcance
R52	Se modifican los requisitos y no se recogen en el proyecto	Interno	Contractual	Desvíos en el alcance y objetivos del proyecto	Alcance
R53	Secuenciación incorrecta de los paquetes de trabajo	Interno	Contractual	Posibles retrasos en el cronograma	Tiempo
R54	Tener que realizar obras complementarias	Externo	Contractual/Administrativo	Se deben ejecutar también	Tiempo
R55	Problemas con el cierre del proyecto	Interno	Contractual	Demora en finalización del proyecto	Alcance, Tiempo y Coste
R56	No definir suficientemente actuaciones ante desviaciones	Interno	Técnicos/Tecnológico	Posible toma errónea de decisiones al no tenerlas planificadas	Alcance, Tiempo y Coste
R57	Falta de espacio para maquinaria, materiales o instalaciones de obra	Interno	Entorno	No tener donde descansar maquinaria o materiales	Calidad
R58	Mediciones reales de obra superiores a las de proyecto	Interno	Contractual	Problemas en el proyecto y aumento en costes	Coste, Tiempo
R59	No actualizar los posibles riesgos	Interno	Contractual	Encontrarlos sin esperar y no tener un plan de respuesta	Alcance, Coste
R60	Medidas de protección insuficientes (individual y colectiva)	Interno	Operacional	Desprotección	Calidad
R61	Uso de software desactualizado o incorrecto	Interno	Técnicos/Tecnológicos	Pérdida certificación calidad ISO 9001	Calidad
R62	No corregir deficiencias detectadas antes de recepción de la obra	Interno	Contractual	Mala imagen y no cobrar todo el importe	Alcance, Tiempo y Coste



### 3.2.8.3- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.

Para realizar el análisis cualitativo se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

#### Probabilidad:

- Muy probable
- Probable
- Posible
- Improbable
- Despreciable

#### Impacto:

- Fatal
- Alto
- Moderado
- Leve
- Muy leve

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades					Probabilidad
Muy Probable											0,9
Probable											0,7
Posible											0,5
Improbable											0,3
Despreciable											0,1
Impacto	Muy Leve	Leve	Moderado	Alto	Fatal	Fatal	Alto	Moderado	Leve	Muy Leve	Impacto

	Riesgo Inaceptable
	Riesgo Importante
	Riesgo Moderado
	Riesgo Tolerable
	Riesgo Aceptable

El **Anexo 19 – Análisis Cualitativo de Riesgos** refleja la valoración cualitativa a los riesgos identificados.

### 3.2.8.4- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

Para realizar el análisis cualitativo se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

#### Probabilidad:

- Muy probable (0,9)
- Probable (0,7)
- Posible (0,5)
- Improbable (0,3)
- Despreciable (0,1)

#### Impacto:

- Fatal (0,8)
- Alto (0,6)
- Moderado (0,4)
- Leve (0,2)
- Muy leve (0,1)

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades					Probabilidad
0,9	0,09	0,18	0,36	0,54	0,72	0,72	0,54	0,36	0,18	0,09	0,9
0,7	0,07	0,14	0,28	0,42	0,56	0,56	0,42	0,28	0,14	0,07	0,7
0,5	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,5
0,3	0,03	0,06	0,12	0,18	0,24	0,24	0,18	0,12	0,06	0,03	0,3
0,1	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,08	0,06	0,04	0,02	0,01	0,1
Impacto	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	Impacto

	Riesgo Inaceptable
	Riesgo Importante
	Riesgo Moderado
	Riesgo Tolerable
	Riesgo Aceptable

En una primera aproximación, se realiza un análisis semicuantitativo para posteriormente estimar un importe para contingencias para aquellos riesgos declarados como inaceptable.

El **Anexo 20 – Análisis Semicuantitativo de Riesgos** da una valoración numérica a los riesgos identificado.

Se muestra el análisis semicuantitativo de los riesgos que han resultado ser los de mayor prioridad:

Identificación del Riesgo				Análisis Semicuantitativo		
ID	Nombre - Causa	Clasificación	Área	Valor Probabilidad	Valor Impacto	Prioridad
R10	Sobrepasar límite presupuesto	Interno	Econ/Finan	0,9	0,6	0,54
R23	Registro de interesados incompleto	Interno	Contractual	0,9	0,6	0,54
R27	Retrasos en los pagos	Externo	Contractual	0,9	0,6	0,54
R34	No disponer de holguras presupuestarias en caso de imprevistos o desviaciones	Interno	Técn/Tecnol	0,9	0,6	0,54
R35	Requerimiento de muchas solicitudes de cambio en el proyecto por parte de la propiedad	Externo	Contractual	0,9	0,8	0,72
R47	Mala gestión de la documentación	Interno	Contractual	0,7	0,8	0,56
R50	Errores en el canal de comunicación	Interno	Entorno	0,7	0,8	0,56
R51	Los futuros usuarios cuentan con vehículo privado	Externo	Entorno	0,9	0,8	0,72

En una primera aproximación, se realiza un análisis semicuantitativo para posteriormente estimar un importe para contingencias para aquellos riesgos declarados como inaceptables.

ID	Descripción del Riesgo	Incidencia	Presupuesto afectado	Valoración	Importe para Contingencias
R10	Sobrepasar límite presupuesto	Todo el proyecto	3.202.298,61 €	10%	320.229,86 €
R23	Registro de interesados incompleto			3%	96.068,95 €
R27	Retrasos en los pagos			1%	32.022,98 €
R34	No disponer de holguras presupuestarias en caso de imprevistos o desviaciones			2%	64.045,97 €
R35	Requerimiento de muchas solicitudes de cambio en el proyecto por parte de la propiedad			1%	32.022,98 €
R47	Mala gestión de la documentación			3%	96.068,95 €
R50	Errores en el canal de comunicación			1%	32.022,98 €
R51	Los futuros usuarios cuentan con vehículo privado			2%	64.045,97 €
Reserva de contingencias derivada de la realización de un Plan de Riesgos					736.529,00 €

### 3.2.8.5- Planificar las Respuestas a los Riesgos

Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

El tipo de acciones posibles ante los distintos riesgos pueden ser:

- ❖ Evitar: para ello se debe cambiar el Plan de Dirección del Proyecto con la finalidad de eliminar el posible riesgo.
- ❖ Trasferir: delegamos en otra parte el impacto del riesgo. Es gestionado por un tercero.
- ❖ Mitigar: reducir hasta un umbral asumible la probabilidad o el impacto o ambas de un riesgo. Se deben adoptar acciones en una fase temprana y no dejar que se presente el riesgo.
- ❖ Aceptar: no es posible eliminar todas las posibles amenazas y se vive con el riesgo. Esperar a que se presente y que el equipo de proyecto lo solucione de forma razonada.

Se deberá prever la respuesta considerada más conveniente frente a cada uno de los riesgos identificados y al igual que se realiza con la identificación de riesgos, las respuestas a esos riesgos se acuerdan entre todos los miembros del equipo de proyecto y las partes involucradas; se empezará por los riesgos de mayor nivel y se desarrollarán las acciones que se llevarán a cabo para hacer frente a ellos.

A continuación, se muestra una tabla resumen de los riesgos de nivel inaceptable con su respuesta y responsable.  
La tabla completa se puede ver en el **Anexo 21- Plan de Respuesta de los Riesgos**.

ID	Nombre - Causa	Clasificación	Área	Repercusión	Nivel	Plan de Acción	Respuesta	Responsabilidad
R 10	Sobrepasar límite presupuesto	Interno	Econ/Finan	Coste	Inaceptable	Establecer penalizaciones	Evitar	Director de Proyecto
R 23	Registro de interesados incompleto	Interno	Contrac-tual	Alcance	Inaceptable	En la planificación, intentar identificar a todos	Evitar	Director de Proyecto
R 27	Retrasos en los pagos	Externo	Contrac-tual	Coste	Inaceptable	Intentar que se cumplan	Trasferir	Responsable Económico
R 34	No disponer de holguras presupuestarias en caso de imprevistos o desviaciones	Interno	Técn/Tecnol	Coste, Tiempo	Inaceptable	Realizar una planificación realista	Evitar	Director de Proyecto
R 35	Requerimiento de muchas solicitudes de cambio en el proyecto por parte de la propiedad	Externo	Contrac-tual	Alcance, Tiempo, Coste	Inaceptable	Limitar dicha posibilidad	Mitigar	Director de Proyecto
R 47	Mala gestión de la documentación	Interno	Contrac-tual	Calidad	Inaceptable	Llevar un gran control	Evitar	Director de Proyecto
R 50	Errores en el canal de comunicación	Interno	Entorno	Tiempo, Coste	Inaceptable	PG Comunicaciones	Evitar	Director de Proyecto
R 51	Los futuros usuarios cuentan con vehículo privado	Externo	Entorno	Alcance	Inaceptable	Explicar las ventajas transporte público	Aceptar	-

### 3.2.9- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

#### 3.2.9.1- Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Planificar la Gestión de las Adquisiciones es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales.

Las adquisiciones para el proyecto que nos ocupa se gestiona mediante cuatro procesos:

- ❖ Planificar las adquisiciones
- ❖ Efectuar las adquisiciones
- ❖ Controlar las adquisiciones
- ❖ Cerrar las adquisiciones

Al realizar la planificación de la obra se debe elaborar también la planificación de las contrataciones ya que, a mayor antelación, mejor será el proceso de contratación por lo que se tendrán mejores precios y medios de realización. Si la contratación se realiza sin planificación previo alguna y de forma apresurada, el futuro subcontratista descubrirá nuestro problema, quedando en sus manos con lo que perdemos el liderazgo de la negociación.

Se deben identificar las necesidades del proyecto que son necesarias adquirir (productos, resultados o servicios) y qué necesidades puede satisfacer el equipo de proyecto.

Para realizar un buen proceso de contratación, se deben tener en cuenta dos reglas muy importantes:

- ❖ Transparencia y Orden
  - Orden por tener que ser aplicar el procedimiento paso a paso.
  - Transparencia por deber ser auditables siempre.
- ❖ Independencia
  - Igualdad de trato y neutralidad
  - El cliente decide a quién contratar finalmente. Nosotros recomendamos una terna de empresas y el cliente es el que decide.

Se dispone de un departamento de logística y asignamos como responsable al Jefe de Compras y Responsable de Almacén. Se encargará de las gestiones en los procesos referentes a adquisiciones.

Debemos identificar en primera instancia los servicios, las obras y los materiales que necesitamos y realizar una descripción exhaustiva de ellos, así como las fechas en que queremos que estén presentes.

Otro paso necesario es el de elaborar una lista de proveedores que puedan llegar a realizar alguna labor en el Proyecto.

De vital importancia es el tipo de contrato que se establece con los proveedores para las adquisiciones.

Es imprescindible disponer de información acerca de los siguientes puntos para una correcta planificación de las adquisiciones:

- Plan para la dirección del Proyecto
- Documentación de requisitos

- Registro de riesgos
- Recursos requeridos para las actividades
- Cronograma del proyecto
- Estimación de costos de las actividades
- Registro de interesados
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

## **Procedimientos de Adquisición:**

### **1. Procedimiento de compra de obras y materiales**

#### **1.1. Identificar los servicios, obras, materiales y resultados que son necesarios adquirir para el Proyecto**

Lo primero y clave, es identificar lo que es obra a contratar. En nuestro caso, al tratarse de un proyecto importante, se divide el proyecto en lotes de obra. Dichos lotes de obra, vienen definidos desde el proceso de elaborar la estructura de desglose del trabajo de nuestro proyecto.

Se elabora:

- ❖ Hacer/Subcontratar
- ❖ Cuadros comparativos
- ❖ Calendario de Adquisiciones

#### **1.2. Desarrollar un documento para la Solicitud de Adquisiciones**

Al identificar las adquisiciones a realizar, se deben detallar los servicios y productos que se necesitan.

Se elabora:

- ❖ Solicitud de Ofertas de productos
- ❖ Solicitud de Compra de Materiales

En los documentos anteriores deben quedar descritos los siguientes puntos:

- Requisitos
- Cantidad
- Riesgos
- Fecha
- Coste
- Lugar de entrega

#### **1.3. Revisión del documento de Solicitación de la Adquisición**

Será el Project Manager el encargado de realizar la revisión de los documentos de solicitudes de adquisiciones por ser el mejor conocedor del proyecto. Podrá realizar correcciones, anular o aceptar las solicitudes y en caso favorable de hacerlo trasladar al departamento de compras.



#### **1.4. Buscar proveedores**

El departamento de compras, una vez recibidas solicitudes de adquisición, deberá buscar proveedores en el mercado para poder realizar dichas adquisiciones.

Los proveedores deben ser los adecuados. Para ello, se debe conocer y explorar el mercado (proveedores habituales o nuevos proveedores), su capacidad, obras efectuadas anteriormente y sus precios de referencia.

#### **1.5. Solicitar precios**

Se realizan solicitudes de precio y condiciones de las adquisiciones listadas y aceptadas a una lista de proveedores que sale como resultado de la identificación y filtrado del paso anterior. Intentar agrupar varias solicitudes a un mismo proveedor ya que el poder de negociación es mayor.

Al solicitar oferta, debemos asegurarnos que todos oferten lo mismo, que las unidades sean entendibles y concretadas (marca o especificación)

#### **1.6. Selección del proveedor**

En base a unos criterios de selección fijados previamente, se selecciona a los proveedores para realizar las adquisiciones solicitadas.

Se hace uso de una herramienta para la selección y posterior adjudicación de los lotes de trabajo: los cuadros comparativos.

Para el uso de cuadros comparativos debemos dejar claro algunas características que han de tener:

- ❖ No menos de 3 ofertas; 3, 5, 7, 9 ... Se intentará que sea siempre un número impar para evitar un 1vs1 en las ofertas de los proveedores.
- ❖ Los cuadros comparativos estarán solo en manos del gestor y una persona de confianza.
- ❖ Homogeneizar las ofertas de los proveedores (que todos oferten lo mismo)
- ❖ Comentarios de capacidad, solvencia, equipos. Reflejar histórico de gestiones, negociaciones, etc.

#### **1.7. Adjudicación**

El responsable de compras, adjudicará un contrato de adquisición al proveedor elegido. El tipo de contrato se definirá posteriormente.

#### **1.8. Seguimiento de la adquisición**

Realizar un seguimiento de la adquisición y actualizar el proceso y los documentos cuando existan solicitudes de cambio.

### **1.9. Cerrar adquisición**

El responsable de cerrar las adquisiciones será el Project Manager.

### **2. Procedimiento de alquiler de maquinaria y equipos**

Se lleva a cabo de similar forma a las compras.

El proceso sería el siguiente:

- 2.1. Identificar la maquinaria y equipos necesarios para el Proyecto
- 2.2. Desarrollar un documento para la Solicitud de maquinaria y equipos.
- 2.3. Revisión del documento de Solicitud de la Adquisición
- 2.4. Buscar proveedores
- 2.5. Solicitar precios
- 2.6. Selección del proveedor
- 2.7. Adjudicación
- 2.8. Seguimiento de la adquisición
- 2.9. Cerrar adquisición

### **Criterios para la Selección de Proveedores**

Los criterios para la selección de proveedores son los siguientes:

- ✓ Relación calidad-precio
- ✓ Comprender las necesidades
- ✓ Experiencias anteriores con ese proveedor o referencias de conocidos fiables con dicho proveedor
- ✓ Experiencia en este tipo de proyecto y obras similares en los últimos 5 años
- ✓ Información clara de sus actividades, resultados, datos económicos y sociales y que todo está en orden.
- ✓ Fiabilidad y seriedad
- ✓ Períodos de garantía adecuados. Máxima garantía, al mejor coste.
- ✓ Capacidad técnica y financiera
- ✓ Seguridad y Salud
- ✓ Certificaciones de calidad

### **Tipo de contrato**

El tipo de contrato que se establece con los proveedores varía en función de si la adquisición es un producto o un servicio:

- ❖ Para productos: contrato a precio unitario por unidad de medida.
- ❖ Para servicios: contrato de precio fijo.

## Riesgos

El principal riesgo sería el incumplimiento de contrato.

Los lotes de contratación para este proyecto serán:

- ✚ Lote nº1: Gestión y Administración
- ✚ Lote nº5: Ejecución 4
- ✚ Lote nº2: Ejecución 1
- ✚ Lote nº6: Ejecución 5
- ✚ Lote nº3: Ejecución 2
- ✚ Lote nº7: Ejecución 6
- ✚ Lote nº4: Ejecución 3
- ✚ Lote nº8: Ejecución 7

Se detalla a continuación el contenido de cada uno de ellos.

Paquetes de trabajo/ Lotes de Contratación	Contenido	Contenido detallado
Gestión	Inicial	Acta de Constitución del Proyecto
	Planificación	Elaboración de la EDT Plan de Gestión del Proyecto
	Ejecución y Monitoreo	Coordinación y Supervisión de Trabajos Redacción Informe de Estado del Proyecto Actas de Reunión de Obra Solicitudes de Cambio
	Final	Acta de Recepción de Obra Acta de Cierre del Proyecto Informe de Lecciones Aprendidas
Ejecución 1	Trabajos Previos	Desbroce del Terreno Retirada de Capa Vegetal a Máquina
	Movimiento Tierras Vía	Excavación del Terreno Terraplenado del Terreno Explanación del Terreno Transporte de Tierras a vertedero
	Movimiento Tierras Urbanización de Paradas	Excavación del Terreno Terraplenado del Terreno
Ejecución 2	Saneamiento	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos Relleno Localizado Tubería de PVC Tubería Drenaje Pozo de Registro Sumidero de Calzado
	Abastecimiento y Riego	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos Relleno Localizado Tubería de PVC Aspersores
	Iluminación	Cuadro General de Mando Arqueta Paso Derivación Línea Alumbrado Farolas
Ejecución 3	Estructuras Muros	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos Relleno Localizado Hormigón de Limpieza Acero Encofrado Hormigón Impermeabilización Tubo Drenaje Relleno Material Filtrante
	Estructura Escaleras	Acero Encofrado Hormigón
	Estructura Marquesinas	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos Hormigón de Limpieza Acero Encofrado Hormigón Marquesinas
Ejecución 4	Vía	Replanteo de Vía Suministro y Montaje de Vía Nivelación y Alineación Soldadura Liberación de Tensiones Amolado de Vía
	Electrificación	Poste con Ménsula para Catenaria Catenaria Rígida Hilo de contacto
Ejecución 5	Firmes y Pavimentos	Bordillos Zahorra Artificial Riego con Emulsión Asfáltica Mezcla Bituminosa en Caliente Pavimento Andenes Pavimento Aceras
Ejecución 6	Señalización Horizontal	Superficie Pintada Marcal Viales
	Señalización Vertical	Señales Triangulares Reflectantes Señales Cuadradas Reflectantes
Ejecución 7	Mobiliario Urbano	Aparcabicis Papelería Bancos Barandillas Pasamanos Arboles Césped
	Jardinería	

### Identificación de recursos no disponibles

En un principio, se pretende que las adjudicaciones se realicen por lotes.

Se plantean tres escenarios posibles, la contratación de un servicio, un equipo y un producto.

- Servicio: paquete de trabajo ejecución 4 apartado vía
- Equipo: retroexcavadora
- Producto: hormigón

### Enunciado del trabajo de las adquisiciones

Servicio: Contratar coordinador de seguridad y salud

- Contratación de coordinador de seguridad y salud.
- Ubicación: a lo largo del recorrido de la obra lineal.
- Periodo de contratación: 18 meses
- Requerimientos: información semanal de la evolución de los trabajos.

Equipo: Retroexcavadora

- Subcontratación de retroexcavadora.
- Ubicación del trabajo: sitio de obra.
- Periodo de realización: el periodo de actividad será de 18 meses. Horario de trabajo de 8 horas diarias. Sujeto a calendario de proyecto.
- a la fecha prevista del inicio de los trabajos, siendo penalizada la demora en caso de incumplimiento mediante la rescisión del contrato, así como en el caso de no cumplimiento de los trabajos con un retraso mayor de 3 días.
- Requerimientos especiales: mantenimiento, traslado a obra y retirada de la misma a cargo de la empresa contratada. Se acreditará una experiencia profesional de al menos 5 años en proyectos similares.

Producto: Hormigón HA-25

- Adquisición del suministro.
- Ubicación del trabajo: sitio de obra.
- Periodo de realización: horario de trabajo de 8 horas diarias. Sujeto a calendario de proyecto.
- Estándares aplicables: cumplimiento de normativa vigente y acreditación de la misma.

Obra: paquete de trabajo ejecución 4 apartado vía

- Se contratan: el replanteo de la vía, el suministro y montaje de la vía, la nivelación y alineación, la soldadura, el amolado de vía y la liberación de tensiones.
- Ubicación del trabajo: sitio de obra.
- Periodo de contratación: 18 meses
- Criterios de aceptación: cumplimiento realización de todos los subpaquetes en que se divide en lote de contratación ejecución 4 vía.

Tipo de contrato propuesto

Tipo	Adquisición	Tipo de Contrato
Servicio	Coordinador de seguridad y salud	Prestación por proyecto
Equipo	Retroexcavadora	De obra por cantidades ejecutadas
Producto	Hormigón	Órdenes de compra por m3 contratado
Obras	Paquete de trabajo ejecución 4 apartado vía	Precio cerrado

La licitación se realiza pidiendo al menos tres presupuestos para cada tipo de adquisición que se desea realizar.

Criterios para la Selección de Proveedores

Los criterios para la selección de proveedores son los siguientes:

- ✓ Relación calidad-precio
- ✓ Comprender las necesidades
- ✓ Experiencias anteriores con ese proveedor o referencias de conocidos fiables con dicho proveedor
- ✓ Experiencia en este tipo de proyecto y obras similares en los últimos 5 años
- ✓ Información clara de sus actividades, resultados, datos económicos y sociales y que todo está en orden.
- ✓ Fiabilidad y seriedad
- ✓ Períodos de garantía adecuados. Máxima garantía, al mejor coste.
- ✓ Capacidad técnica y financiera
- ✓ Seguridad y Salud
- ✓ Certificaciones de calidad

Criterios de Selección de Proveedores			
Empresa:		CIF:	
Dirección Fiscal:			
Criterios	Ponderación	Valor	Puntuación
Relación calidad-precio	25%		
Experiencias anteriores con proveedor y realización de obras similares/ Referencias externas	15%		
Fiabilidad	15%		
Capacidad técnica y financiera	10%		
Períodos de garantía adecuados	5%		
Información actividades/resultados/datos económicos/ datos sociales	10%		
Comprender las necesidades	10%		
Seguridad y Salud	5%		
Certificaciones de calidad	5%		

Fecha de petición	
Empresa	
Datos iniciales	
Concepto	
Descripción	Breve descripción del lote de obra a contratar
Observaciones	Datos que se incorporan a la petición de oferta, alcance del lote a contratar, plazo de ejecución, forma de pago, deducciones, garantías y requisitos para demostrar la capacidad de obrar y financiera
Firma de recepción	
Fecha de recepción	

#### Tiempo para que los proveedores examinen la documentación

Los proveedores disponen de 21 días desde la recepción de la documentación para presentar sus ofertas.

#### Documentos de las Adquisiciones

Se emplea una solicitud de oferta y deberá incluir:

- Invitación a ofertar
- Requisitos
- Instrucciones a ofertantes
- Criterios de selección
- Propuesta de contrato
- Términos de referencia

Las ofertas deben recibirse antes de la fecha de cierre establecida.

Las ofertas se deben presentar en dos sobres:

- Sobre con la propuesta técnica
- Sobre con la propuesta de presupuesto

Primero se abrirán los sobres de la propuesta técnica y de los que pasen la criba, se evalúa posteriormente la oferta económica y se adjudica según los criterios de selección.

El **Anexo 16 – Registro Documentación Contratación** es la plantilla que se usa para que quede constancia de la entrega de la documentación como de la recepción cuando se desea realizar una adquisición.

### 3.2.10- Gestión de los Interesados del Proyecto

#### 3.2.10.1- Planificar la Gestión de los Interesados

Planificar la Gestión de los Interesados es el proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.

Además de los datos recopilados en el registro de interesados, el plan de gestión de los interesados a menudo proporciona:

- ❖ Los niveles de participación deseado y actual de los interesados clave
- ❖ El alcance e impacto del cambio para los interesados
- ❖ Las interrelaciones y posible superposición entre interesados que se hayan identificado
- ❖ Los requisitos de comunicación de los interesados para la fase actual del proyecto
- ❖ La información a distribuir entre los interesados, incluidos el lenguaje, formato, contenido y nivel de detalle
- ❖ El motivo para la distribución de dicha información y el impacto esperado en la participación de los interesados
- ❖ El plazo y la frecuencia para la distribución de la información necesaria a los interesados
- ❖ El método para actualizar y refinar el plan de gestión de los interesados a medida que avanza y se desarrolla el proyecto.

### PLAN DE GESTIÓN DE LAS INTERESADOS

#### Historial de versiones

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción
	1.0	Iván Salgado Losada	C&I S.L.	

#### Información del proyecto

Empresa / Organización	C&I S.L.
Proyecto	Línea de Metro Ligerio de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas
Fecha de preparación	
Cliente	
Patrocinador (Sponsor)	Administraciones locales y Administración autonómica
Gerente / Líder de proyecto	Iván Salgado Losada

## Aprobaciones

Patrocinador	Fecha	Firma
Concello de Ourense		
Deputación de Ourense		
Xunta de Galicia		

## Enfoque de gestión de los interesados del proyecto

Se documenta el enfoque o metodología que tendrá la gestión de los interesados del proyecto. Incluyendo procedimientos para:

- Identificar a los interesados, grupos y personas afectados por el proyecto.
- Analizar expectativas de los interesados.
- Planificar la gestión de los interesados mediante estrategias para lograr su participación en las decisiones y ejecución.
- Comunicación continua con los interesados para entender los cambios en sus expectativas y gestionar conflictos.
- Seguimiento a la gestión de interesados para ajustar las estrategias y planes a los cambios.

## Registro de los interesados del proyecto

En esta sección se incluyen los datos recopilados en el registro de los interesados del proyecto, realizado ya en el proceso de Identificación de los Interesados dentro del grupo de procesos de inicio.

Una vez realizada la identificación de los interesados, los clasificaremos de dos formas:

- Mediante una matriz influencia/poder

		Poder sobre el Proyecto	
		BAJO	ALTO
Influencia sobre el Proyecto	ALTO	Trabajo conjunto	Trabajo conjunto (para él)
	BAJO	Proporcionarle información	Mantenerlos informados en todo momento y todo lo posible



- Mediante una matriz interés/poder

Poder sobre el Proyecto

Interés sobre el Proyecto	Poder sobre el Proyecto		
	BAJO	MEDIO	ALTO
ALTO	Coalición		Trabajar para él
MEDIO		Coalición	
BAJO	Aislar		Quitar del medio

Información				Evaluación y Clasificación		
Identificación	Rol	Nombre	Fase Mayor Interés	Grado de Influencia	Poder sobre el Proyecto	Grado Interés
PdP	Promotor	Concello de Ourense	Fase 1	Alto	Alto	Alto
RdPd P	Representante/s legal/es del patrocinador del proyecto	Jesús Vázquez Abad José Araújo Fernández	Fase 1	Alto	Alto	Alto
RdPd P	Representante/s legal/es del patrocinador del proyecto	José Manuel Baltar	Fase 1	Alto	Alto	Alto
RdPd P	Representante/s legal/es del patrocinador del proyecto	Alberto Nuñez Feijoo	Fase 1	Alto	Alto	Alto
DdP	Director del Proyecto	Iván Salgado Losada	Fase 1	Alto	Alto	Alto
DdE	Director de la Empresa	Sr. X	Fase 1	Alto	Bajo	Alto
EDP	Equipo de Dirección de Proyecto		Fase 1	Bajo	Bajo	Alto
PROV-MyE	Pro-veedor	IMF	Fase 1	Bajo	Bajo	Medio
PROV-Mat	Proveedor	EMFESA	Fase 1	Bajo	Bajo	Medio
PROV-Otros	Proveedor		Fase 1	Bajo	Bajo	Medio

CPT	Competidores	Acciona OHL Ferrovia FCC Ossa Sacyr ACS	Fase 1	Alto	Bajo	Medio
SubC	Subcontratas		Fase 1	Bajo	Bajo	Medio
ES	Empresas Suministradora	Gas Natural Fenosa  EMALCSA  R - R Cable y Telecomunicaciones, S.A.	Fase 1	Bajo	Bajo	Medio
UML	Usuarios	Cualquier persona que use el metro ligero	Fase 1	Bajo	Bajo	Alto
EPC	Entidades Pública Colaboradora	Concello de Ourense  Diputación de Ourense  Xunta de Galicia	Fase 1	Alto	Alto	Alto

### Alcance e Impacto del proyecto sobre los Interesados

Se documenta el impacto y cambios que para los interesados significa el proyecto, partiendo de los interesados incluidos en el registro.

Nombre / Grupo / Interesado	Descripción del impacto que significa el proyecto
Promotor	Conseguir un transporte público para la ciudad de Ourense
Administraciones	Conseguir un transporte público para la ciudad de Ourense
Director del Proyecto y Equipo de Proyecto	Deben realizar el proyecto en plazo, coste y calidad exigidas
Proveedores	Poder ser proveedores de material, maquinaria o materiales de las empresas a las que se le adjudique la obra
Competidores	Negativo en caso de no conseguir realizar la obra
Usuarios	Disfrutar del nuevo modo de transporte
Entidades Pública Colaboradora	Conseguir un transporte público para la ciudad de Ourense

### Niveles de participación actuales y deseados para interesados clave: matriz evaluación

Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutro	Partidario	Líder
Promotor					x
Administraciones				x	
Director del Proyecto y Equipo					x
Proveedores			x		
Competidores		x			
Usuarios				x	
Entidades Pública Colaboradora				x	

### Estrategias para la gestión de los interesados del proyecto

Se explica cómo se gestionará la participación de los interesados, basándose en sus necesidades, intereses e impactos potenciales en el éxito del proyecto.

Siguiendo la matriz de poder e intereses, dependiendo del grado de influencia e interés que tenga en interesado en el proyecto, las estrategias de gestión de los interesados se pueden clasificar en:

- Gestionar atentamente.
- Mantener satisfecho.
- Mantener informado.
- Monitorear.

Para cada estrategia, se definen que acciones se tomarán específicamente, es decir que acciones se tomarán en la clasificación gestionar atentamente, mantener satisfecho y así sucesivamente.

### Requerimientos de comunicación con los interesados

Debe incluirse la información a distribuir entre los interesados, motivo para distribución, plazo y frecuencia.

Se detalla en el Plan de Gestión de las Comunicaciones.

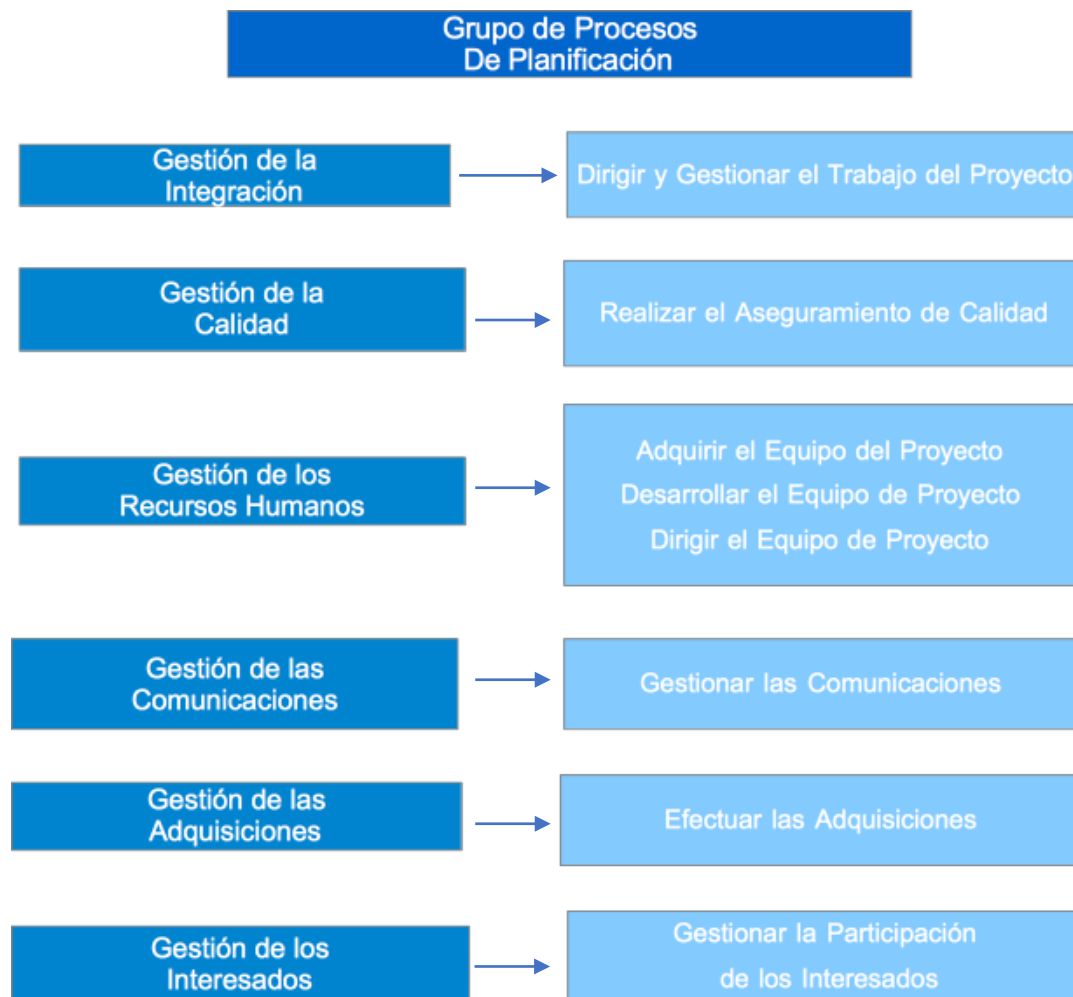
### Procedimiento para actualizar y refinar el Plan de Gestión de los Interesados

El plan de gestión de los interesados no es un documento estático y puede ser modificado a medida que evoluciona el proyecto.

En esta sección se establece la frecuencia para revisar el registro de interesados y plan de gestión, así como los procedimientos para modificar estos documentos.

### 3.3- GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN

Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.



#### 3.3.1- Gestión de la Integración del Proyecto

##### 3.3.1.1- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto

Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto.

Un buen Director de Proyecto debe:

- Optimizar los costes con una gestión de la obra eficiente.
- Ser un buen negociador.
- Asegurar la realización del proyecto en tiempo, coste y con la calidad exigida.
- Obtener beneficio del proyecto.

En este proceso se busca:

- Cumplir con los requisitos del proyecto, con sus objetivos y su alcance establecido para realizar los entregables del proyecto.
- Reunir, capacitar y dirigir a los miembros del equipo de proyecto.
- Obtener, gestionar los recursos: materiales, mano de obra y maquinaria.
- Gestionar los canales de comunicación del proyecto.
- Generar datos de seguimiento del proyecto, tales como costo, cronograma, de calidad y el estado, a fin de facilitar las proyecciones.
- Emitir las solicitudes de cambio y adaptar los cambios aprobados al alcance, a los planes y al entorno del proyecto.
- Gestionar los riesgos y elaborar respuestas a los mismos.
- Gestionar los interesados y su participación.
- Establecer una relación de flujo continuo de información con el promotor.
- Recopilar y documentar las lecciones aprendidas

El Project Manager delegará en los distintos miembros de su equipo de proyecto las actividades que crea necesarias, pero siempre verificará el trabajo que estos realicen. Dado la importancia de las actividades que influyen en el coste y en la programación temporal el Project Manager no delegará los trabajos que se correspondan a estas.

Durante la dirección y gestión de la ejecución del Proyecto se requerirá la implementación de los cambios aprobados, que pueden ser:

- Correcciones: se usa para eliminar una no conformidad identificada. También sería posible realizar una corrección junto a una acción correctiva.
- Acción correctiva: se emplea para eliminar la causa raíz de una no conformidad identificada o de cualquier otra situación no deseada. Además, con ella se previene la repetición del problema.
- Acción Preventiva: se adopta esta acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial, así como de otra situación potencialmente no deseada.

Para que se puedan producir modificaciones en la planificación prevista, es necesario cumplimentar el **Anexo 13 – Solicitudes de Cambio** y esperar a una aceptación de la solicitud.

### **3.3.2- Gestión de la Calidad del Proyecto**

#### **3.3.2.1- Realizar el Aseguramiento de la Calidad**

Realizar el Aseguramiento de Calidad es el proceso de auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen los estándares de calidad y las definiciones operativas adecuadas.

Para llevar a cabo este proceso, se designa a un responsable de calidad y que será el encargado también del seguimiento y Control del Proyecto.

Se realizará el control de calidad desde los materiales hasta los entregables finales así como el proceso de ejecución de cada uno de los lotes de trabajo en los que se ha dividido el proyecto.

Deberá quedar constancia de la realización del proceso de aseguramiento de la calidad mediante informes en los que se incluirán los resultados.

Todo este proceso es necesario situarlo en el cronograma de proyecto.

### **3.3.3- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto**

#### **3.3.3.1- Adquirir el Equipo del Proyecto**

Adquirir el Equipo del Proyecto es el proceso de confirmar la disponibilidad de recursos humanos y obtener el equipo necesario para completar las actividades del proyecto.

#### **3.3.3.2- Desarrollar el Equipo del Proyecto**

Desarrollar el Equipo del Proyecto es el proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros y el entorno general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.

#### **3.3.3.3- Dirigir el Equipo del Proyecto**

Dirigir el Equipo del Proyecto es el proceso de seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar los cambios en el equipo con el fin de optimizar el desempeño del proyecto.

### **3.3.4- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto**

#### **3.3.4.1- Gestionar las Comunicaciones**

Gestionar las Comunicaciones es el proceso de crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar, y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones.

Matriz de Comunicaciones			Referencia: Fecha: 06/06/2016	
¿Qué se comunica?	¿Quién lo comunica?	¿A quién le comunica?	¿Cuándo lo comunica?	¿Cómo lo comunica?
Implantación de un nuevo sistema de transporte público en la ciudad	Director del Proyecto	Ciudadanía (ciudadanos Ourense)	Se comienza a comunicar tres meses antes del inicio previsto de las obras.	Escrito formal  Present. oral formal  Prensa  Radio  TV
Objetivos principales de la realización del proyecto	Director del Proyecto  Responsable de Comunicaciones del Proyecto	Ciudadanía	Se comienza a comunicar tres meses antes del inicio previsto de las obras.	Escrito formal  Present. oral formal  Prensa
Itinerario y Ubicación de las paradas	Responsable de Comunicaciones del Proyecto	Ciudadanía	Se comienza a comunicar tres meses antes del inicio previsto de las obras.	Escrito formal  Present. oral formal  Tríptico
Coste estimado y Plazos de las obras	Responsable de Comunicaciones del Proyecto	Ciudadanía	Se comunica al comenzar las obras y en caso de modificaciones	Escrito formal  Present. oral formal  Prensa  Radio  TV

Reuniones	Frecuencia	Participantes	Contenido
Seguimiento Interno	Semanal		
Seguimiento Externo	Mensual		
Paquetes de Ejecución (2-7)	Semanal		
Paquete de Ejecución (8)	Semanal		
Extraordinarias	A requerimiento		

Por otro lado, se gestionarán de forma adecuada las expectativas de los interesados, para ello el Project manager se comunicará y trabajará directamente con el equipo de trabajo para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan. Para lograr el equilibrio perfecto, a cada interesado habrá que tratarlo de forma distinta atendiendo a sus expectativas sobre el proyecto. Hay que tener en cuenta que nunca existen dos personas totalmente iguales.

### 3.3.5- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

#### 3.3.5.1- Efectuar las Adquisiciones

Efectuar las Adquisiciones es el proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato.

Para realizar el proceso de efectuar las adquisiciones, seguiremos el procedimiento descrito en el Plan de Gestión de las Adquisiciones en el apartado 3.2.9.1.- Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.

En la búsqueda de proveedores se usarán los siguientes métodos:

- Historial de proveedores de la empresa (proveedores con los que se ha trabajado, proveedores de los que se tengan referencias dadas por empresas similares a la nuestra...)
- A través de Internet.

Una vez decididos los proveedores, deberemos contactar con ellos.

El equipo de proyecto obtendrá una respuesta de los distintos proveedores con los que se ha contactado y es en ese momento donde se debe realizar un análisis de acuerdo a los Criterios de Selección de Proveedores expuestos en el apartado de Planificación de las Adquisiciones del Proyecto.

Por último, se produce la negociación con el proveedor elegido y si es fructífera se adjudica.

En la negociación se deben tener en cuenta las siguientes premisas:

- Ser ambicioso. Marcarse objetivos exigentes
- Preparar estrategia de exigencias/concesiones
- Documentar y firmar rápido lo acordado



- Precisar plazos y fechas
- Aclarar la exigencia de la documentación y requisitos legales
- Aclarar: debe trabajar de acuerdo a nuestra programación, cumplir la seguridad y la calidad estipulada.

Muy importante homogenizar las ofertas para que todos oferten lo mismo.

Se usan cuadros comparativos para efectuar las adquisiciones.

Todo contrato que se efectúe deberá contar con los siguientes puntos:

- Partes implicadas bien identificadas
- Fecha y Lugar
- Alcance bien definido y detallado
- Roles y Responsabilidades
- Criterios de aceptación
- Precio y Condiciones de pago
- Periodo de garantía
- Procedimiento para solicitudes de cambio
- Penalizaciones
- Cláusulas

Ver **Anexo 15- Efectuar Adquisiciones.**

### 3.3.6 - Gestión de los Interesados

#### 3.3.6.1- Gestionar la Participación de los Interesados

Gestionar la Participación de los Interesados es el proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas, abordar los incidentes en el momento en que ocurren y fomentar la participación adecuada de los interesados en las actividades del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo.

Gestionando la Participación de los Interesados correctamente, aumentamos en gran medida la probabilidad de que el proyecto concluya exitosamente.

Se tendrá en cuenta la Planificación de la Gestión de los Interesados realizada en el proceso anterior y se deberá actualizar a medida que aparezcan nuevas partes interesadas en el proyecto.

Es importante definir la Planificación y la Gestión de las Comunicaciones para asegurar una correcta Gestión de los Interesados.

Para que exista una comunicación adecuada durante la implantación del proyecto se deben tener en cuenta:

- La información que reclaman los interesados.
- La información que se debe comunicar en su correspondiente formato, idioma, contenido y su nivel de detalle.
- El responsable de comunicar.
- El receptor/grupo receptor de la información.
- Los plazos, así como la frecuencia con la que se debe distribuir la información.
- El canal y la tecnología usada para transmitir la información a los interesados.
- Método para verificar la recepción de la información y que se ha comprendido.
- El diagrama de flujo de la información del proyecto.

Se representa a continuación el formato de comunicación usado con los diferentes interesados identificados en el proyecto:

Interesados	Método de comunicación
Promotor del Proyecto	Escrito
Representantes legales del patrocinador del proyecto	Escrito
Director del Proyecto	Escrito
Director de la Empresa	Escrito
Equipo de Dirección de Proyecto	Oral, Escrito
Proveedores	Mail, Escrito, Teléfono
Competidores	
Empresas Suministradoras	Teléfono, Escrito
Usuarios	Escrito a través de los medios de comunicación
Colaboradores Estatales	Escrito
Medios de Comunicación	Teléfono, entrevistas y ruedas de prensa

### 3.4. – GRUPO DE PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

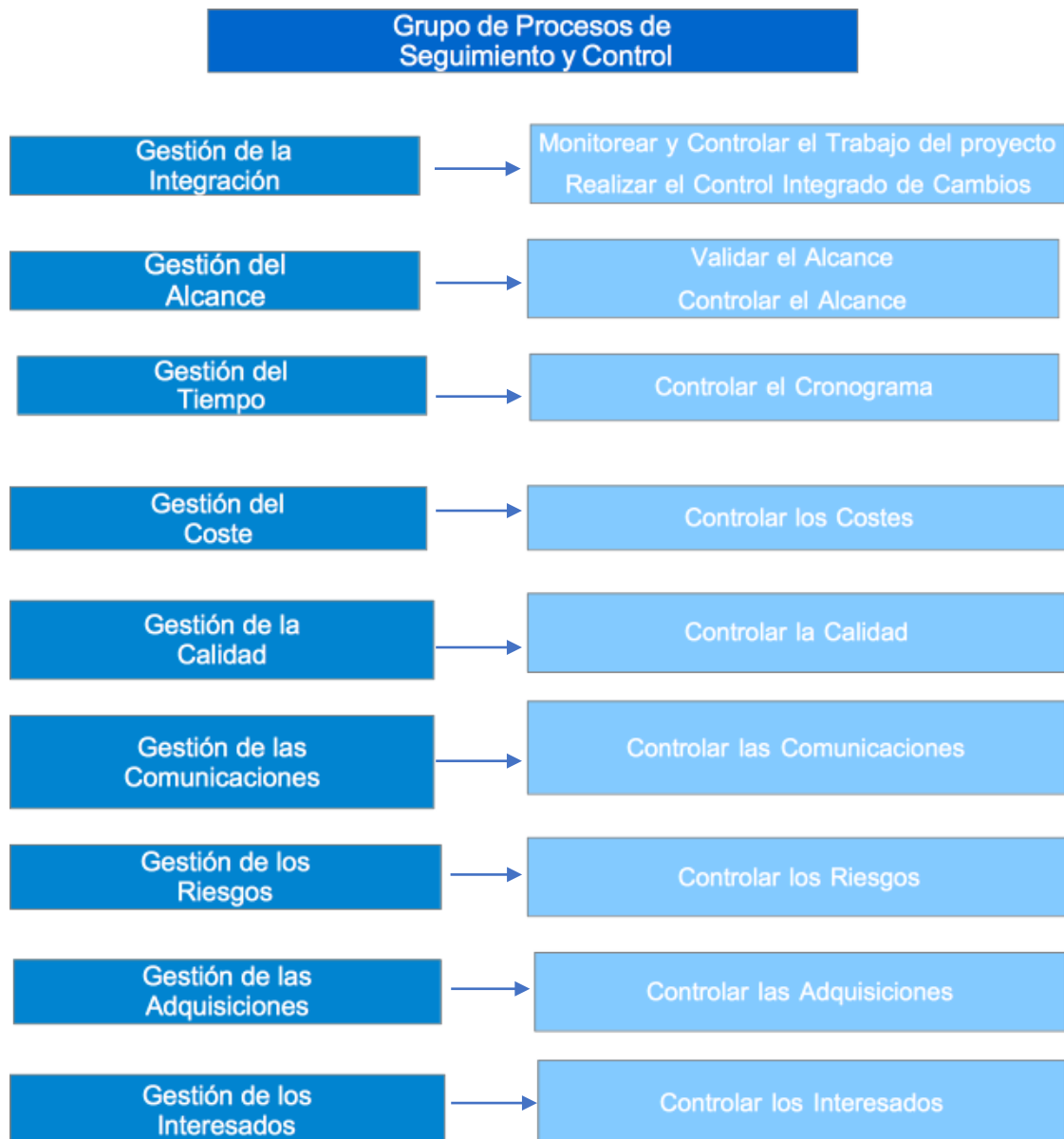
Los procesos de seguimiento y control se realizarán a lo largo de todo el proyecto. Son muy importantes ya que se encargan de demostrar que todas las tareas y actividades se realizan para la correcta realización de los diferentes entregables.

Si se produjese cualquier desviación, inmediatamente se llevaría a cabo el control de cambios con su posterior implementación en el proyecto.

El seguimiento continuo del proyecto proporciona un control estricto sobre el proyecto, evitando desviaciones de la planificación ni desviaciones de coste y tiempo entre otras.

El objetivo final es garantizar el éxito del proyecto.

El control a lo largo del proyecto también nos aporta información de dónde se desperdician recursos y dónde se necesitan más, dónde nos quedamos cortos en costos y dónde nos sobrepasamos, dónde hemos hecho una buena planificación o dónde hemos fallado. Todo ello permite una retroalimentación y generamos unas lecciones aprendidas que nos ayudará en posteriores Proyectos.



### 3.4.1- Gestión de la Integración del Proyecto

#### 3.4.1.1- Seguimiento y Control del Trabajo del Proyecto

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.

Se llevan a cabo reuniones durante el desarrollo de la obra para realizar el monitoreo del trabajo y ver el avance de la obra.

En el **Anexo 17 – Acta de Reunión** se adjunta la plantilla tipo habilitada para ello.

#### 3.4.1.2- Realizar el Control Integrado de Cambios

Realizar el Control Integrado de Cambios es el proceso que consiste en analizar todas las solicitudes de cambios, aprobar los mismos y gestionar los cambios a los entregables, los activos de los procesos de la organización, los documentos del proyecto y el plan para la dirección del proyecto, así como comunicar las decisiones correspondientes. Revisa todas las solicitudes de cambio o modificaciones a documentos del proyecto, entregables, líneas base o plan para la dirección del proyecto y aprueba o rechaza los cambios.

El **Anexo 14 - Cuadro Resumen Órdenes de Cambio Generadas en cada Lote y Proyecto** muestra todas las solicitudes de cambio generadas durante el desarrollo de las obras.

### 3.4.2- Gestión del Alcance del Proyecto

#### 3.4.2.1- Validar el Alcance

Validar el Alcance es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado.

#### 3.4.2.2- Controlar el Alcance

Controlar el Alcance es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance.

### 3.4.3- Gestión del Tiempo del Proyecto

#### 3.4.3.1- Controlar el Cronograma

Controlar el Cronograma es el proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios de la línea base del cronograma a fin de cumplir el plan.

### 3.4.4- Gestión de los Costos del Proyecto

#### 3.4.4.1- Control de los Costos

Controlar los Costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar sus costos y gestionar cambios de la línea base de costo.

### 3.4.5- Gestión de la Calidad del Proyecto

#### 3.4.5.1- Control de la Calidad

Controlar la Calidad es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios.

### 3.4.6- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

#### 3.4.6.1- Controlar las Comunicaciones

Controlar las Comunicaciones es el proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados del proyecto.

Se tendrá en cuenta el Plan de Gestión de las comunicaciones, así como la matriz de comunicaciones.

Las solicitudes de cambio durante el profe de Control de las Comunicaciones, pueden llevar asociadas revisiones en el alcance, tiempo, coste o calidad u otros ajustes sobre el Plan o documentos.

### 3.4.7- Gestión de los Riesgos del Proyecto

#### 3.4.7.1- Controlar los Riesgos

Controlar los Riesgos es el proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

La finalidad del control de los riesgos es:

- ✓ Verificar que los supuestos del proyecto siguen siendo válidos.
- ✓ Ver si los riesgos contemplados han cambiado, se puede descartar o si hay que actualizar y añadir más.
- ✓ Seguir con los procesos de gestión de los riesgos.

A continuación, se muestra una plantilla para la auditoría de riesgos.

Auditoría de Riesgos				
Evento Ocurrido	Causa	Riesgo Previsto	Impacto	Comentarios
	¿se había estimado?	¿estaba previsto?		

A continuación, se muestra una plantilla para la auditoría de respuesta a los riesgos.

Auditoría de Respuesta de Riesgos				
Evento Ocurrido	Respuesta	Resultado	Impacto	Acciones de mejora

### 3.4.8- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

#### 3.4.8.1- Controlar las Adquisiciones

Controlar las Adquisiciones es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones al contrato según corresponda.

Este proceso se utiliza para para asegurar el cumplimiento de los requisitos y que se cumpla el contrato fijado.

El seguimiento y control realizado, deberá quedar documentado en el Informe de Control de Desempeño de Adquisiciones que se realiza para cada proveedor, para considerar su participación en futuros proyectos.

Este proceso debe:

- ✓ Asegurar que se cumpla el contrato
- ✓ Realizar un seguimiento de las adquisiciones y realizar informes de seguimiento de las adquisiciones para que quede documentado el avance de ellas.
- ✓ Controlar el cumplimiento de los plazos con el cronograma. Quedará documentado con los informes de seguimiento de plazos.
- ✓ Controlar los pagos efectuados, la forma en que se realizan. Deberá quedar documentado mediante los informes de seguimiento de facturación.
- ✓ Revisar la lista de riesgos por si surgen nuevos.
- ✓ Realizar el control de cambios.
- ✓ Comprobar la calidad exigida y realizar los informes de cumplimiento de calidad.
- ✓ Realizar informes de desempeño de proveedores.
- ✓ Comprobar que las adquisiciones se realizan correctamente de acuerdo al Plan de Gestión de las Adquisiciones.

### 3.4.9- Gestión de los Interesados del Proyecto

#### 3.4.9.1- Controlar la Participación de los Interesados

Controlar la Participación de los Interesados es el proceso de monitorear las relaciones generales de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados.

Este proceso es utilizado para realizar un seguimiento de la participación de los interesados del proyecto. Con ello, se pretende establecer relaciones más fuertes con aquellos interesados que no están implicados plenamente en el proyecto, así como afianzar las relaciones con los que se encuentran plenamente involucrados.

Durante todo el proyecto pueden darse continuos cambios en los intereses, influencia y

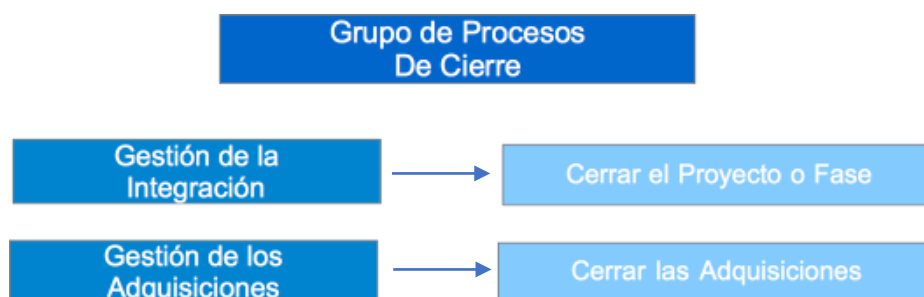
poder de los interesados en el proyecto. El control de la Participación de los Interesados ha de ser un proceso vivo.

Este proceso debe centrarse en:

1. Tener siempre presente la lista de interesados en el proyecto, para asegurarse de que todos sean incluidos en las comunicaciones relativas al proyecto.
2. Debe tener claro, las metas y objetivos de cada interesado y el nivel de comunicación con cada uno durante el proyecto.
3. En caso de que suceda algún incidente, es muy importante que se informe a todas las personas afectadas y asegurarse de que comprenden lo ocurrido.
4. Mantener relaciones laborales óptimas y constructivas entre los diferentes interesados, incluyendo a los miembros del equipo.
5. Realizar un documento del cambio, informando sobre el cambio realizado y el impacto que este supone en las distintas áreas del proyecto como el tiempo, el coste y el riesgo.

### 3.5- GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE

Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto.



#### 3.5.1- Gestión de la Integración del Proyecto

##### 3.5.1.1- Cerrar el Proyecto o Fase

Cerrar el Proyecto o Fase es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

#### Acta de Cierre de Proyecto o Fase:

Línea de Metro Ligero de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas

Fecha: 27/12/2018



## Información del Proyecto

### Datos

Empresa / Organización	C&I S.L.
Proyecto	Línea de Metro Liger de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas
Fecha de preparación	27/12/2018
Cliente	
Patrocinador principal	Concello de Ourense
Gerente de Proyecto	Iván Salgado Losada

### Patrocinador / Patrocinadores

Nombre	Cargo	Departamento / División	Rama ejecutiva (Vicepresidencia)
Concello de Ourense	Administración Local	Alcalde	Jesús Vázquez Abad
Deputación de Ourense	Administración Local	Presidente	José Manuel Baltar Blanco
Xunta de Galicia	Administración Autonómica	Presidente	Alberto Nuñez Feijoo

## Razón de cierre

Por medio de la presente, se da cierre formal al proyecto, por las razones especificadas en la siguiente ficha:

Marcar con una "X" la razón de cierre:

Entrega de todos los productos de conformidad con los requerimientos del cliente.	X
Entrega parcial de productos y cancelación de otros de conformidad con los requerimientos del cliente.	
Cancelación de todos los productos asociados con el proyecto.	

## Aceptación de los productos o entregables

A continuación, se establece cuales entregables de proyecto han sido aceptados:

Entregable	Aceptación (Si o No)	Observaciones
Gestión	Si	
Ejecución 1	Si	
Ejecución 2	Si	
Ejecución 3	Si	
Ejecución 4	Si	
Ejecución 5	Si	
Ejecución 6	Si	
Ejecución 7	Si	
Ejecución 8	Si	

Para cada entregable aceptado, se da por entendido que:

- El entregable ha cumplido los criterios de aceptación establecidos en la documentación de requerimientos y definición de alcance.
- Se ha verificado que los entregables cumplen los requerimientos.
- Se ha validado el cumplimiento de los requerimientos funcionales y de calidad definidos.
- Se ha realizado la transferencia de conocimientos y control al área operativa.
- Se ha concluido el entrenamiento que se definió necesario.
- Se ha entregado la documentación al área operativa.

Se autoriza al Gerente de Proyecto a continuar con el cierre formal del proyecto o fase, lo cual deberá incluir:

- Evaluación post-proyecto o fase.
- Documentación de lecciones aprendidas.
- Liberación del equipo de trabajo para su reasignación.
- Cierre de todos los procesos de procura y contratación con terceros.
- Archivo de la documentación del proyecto.

Una vez concluido el proceso de cierre, el Patrocinador (Sponsor) del proyecto deberá ser notificado para que el Gerente de Proyectos sea liberado y reasignado.

#### Aprobaciones

Patrocinador	Fecha	Firma
Concello de Ourense	27/12/2018	
Deputación de Ourense	27/12/2018	
Xunta de Galicia	27/12/2018	

Posterior al cierre del proyecto, se documentan las experiencias adquiridas durante la realización del presente proyecto para su posterior uso en futuros en el **Anexo 23 – Informe de Lecciones Aprendidas**.

### 3.5.2- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

#### 3.5.2.1- Cerrar las Adquisiciones

Cerrar las Adquisiciones es el proceso de finalizar cada adquisición.

Este proceso se utiliza con el objetivo de finalizar todas las actividades de adquisición para el proyecto. Para ello, es necesario realizar una gran labor de gestión debido a que en proyectos de gran envergadura se recopila una gran cantidad de información que es usada para observar el cumplimiento con lo establecido en el contrato con el proveedor.

Llegados a este punto, pueden darse dos situaciones:

- Una situación de no conformidad o rechazo de lo distribuido por el proveedor por lo que se debe notificar al mismo un plazo para subsanar las no conformidades. Una vez solucionadas, se realiza la liquidación provisional del contrato y se comienza el plazo de garantía reflejado en el contrato. Una vez finalizado el plazo de garantía, se notificará al proveedor del cierre del contrato de adquisición y por lo tanto al cierre de la adquisición.
- Todo se haya desarrollado de forma correcta y se puede cerrar la adquisición.

Para que se produzca el cierre de cada adquisición, se debe:

- Garantizar que se ha completado todo el trabajo contratado.
- Verificar que todos los entregables son válidos.
- Informar a los proveedores del fin del contrato.
- Cerrar todos los contratos.
- Cumplimiento de Garantías.
- Actualizar la base de datos de la empresa.
- Comunicarse con los interesados más importantes que tuvieron relación con el proyecto.
- Registro de lecciones aprendidas.

Por último, se procede a archivar la adquisición y a actualizar el archivo de adquisiciones, así como las lecciones aprendidas para emplear en futuros proyectos.

### 3.6- INTERACCIÓN ENTRE PROCESOS

Hasta ahora se han definido cada uno de los procesos del PMBOK englobados cada uno dentro de un grupo de procesos: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre.

Pero no se puede entender dichos procesos si no es mediante una visión global.

El grupo de procesos de Seguimiento y Control interactúa con los otros grupos de procesos debido a su naturaleza integradora.

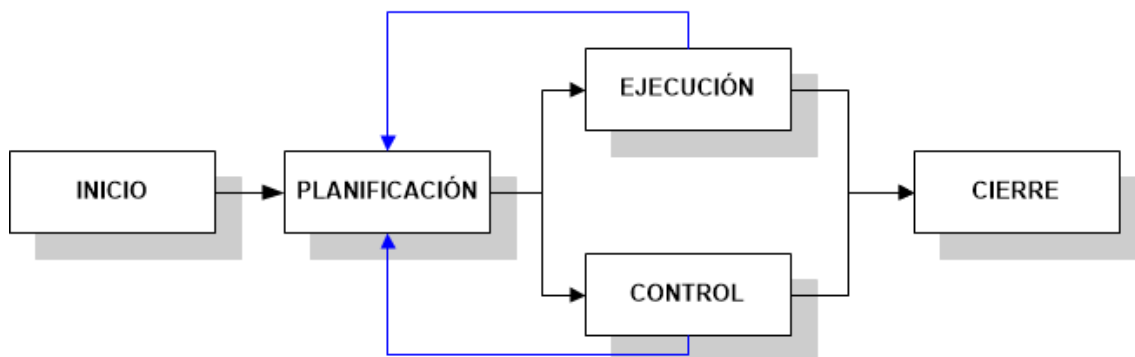
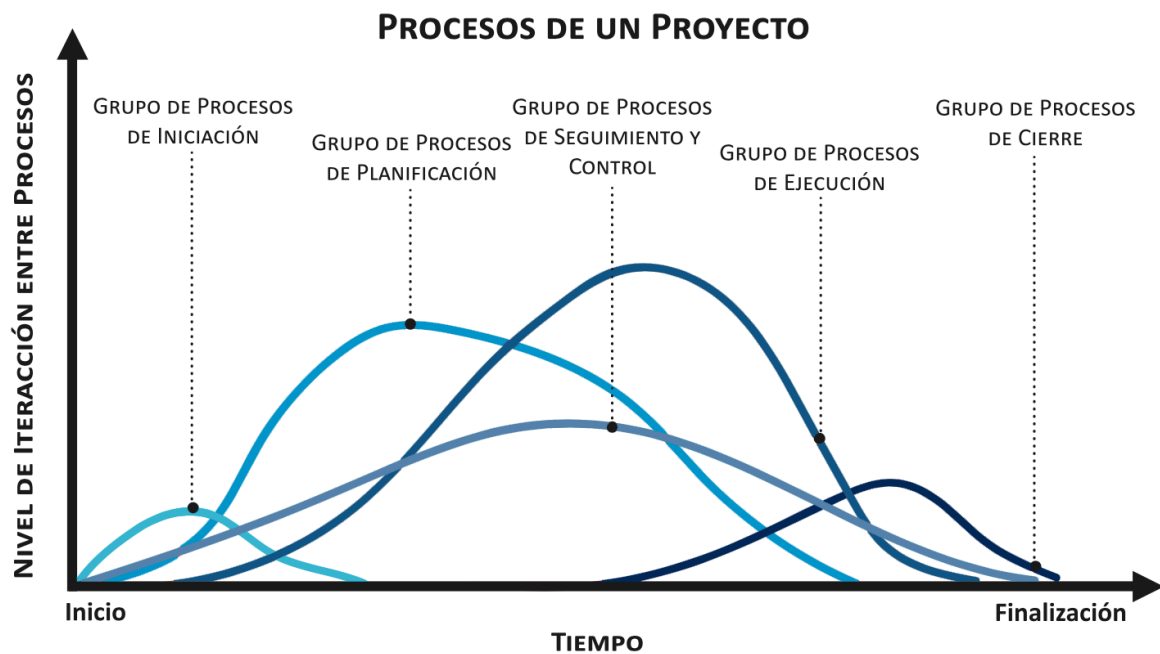
Cuando realizamos un proyecto, sabemos que se trata de un esfuerzo temporal, es decir, finito, con un inicio y un final. Para ello son, los grupos de procesos de Inicio y Fin respectivamente.

El grupo de procesos de Planificación es el que desarrolla el Plan para la Dirección del Proyecto y los documentos del proyecto y da paso al Grupo de Procesos de Ejecución en el que se realiza el trabajo planificado anteriormente.

Tener en cuenta también que las salidas de unos procesos son las entradas de otros procesos.

Por todo ello, es importante dedicar este espacio en el trabajo para poner de manifiesto la interrelación entre procesos y grupos de procesos.

En los siguientes gráficos se puede ver de manera gráfica:



#### 4. CONCLUSIONES

Se ha realizado el Trabajo Fin de Master “Aplicación de la metodología DIP para la implantación de una línea de metro ligero de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas.

Se toma como base el proyecto “Línea de metro ligero de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas” y se añade toda la parte relacionada con las actividades del Project Management.

Este enfoque que nos proporciona la DIP genera un valor añadido que es aplicable a cualquier proyecto y ayuda a alcanzar el éxito.

El desarrollo del presente trabajo permitió:

- ❖ Desarrollar el ciclo de vida del proyecto, que consta de una única fase.
- ❖ Identificar los requisitos, objetivos y alcance del proyecto, el coste (presupuesto de la obra), el tiempo para completar la implantación y compararlo con el máximo dado, así como la calidad que se requiere.
- ❖ Identificar a los interesados del proyecto, tanto positivos como negativos, internos y externos. Es necesario saber sus inquietudes, su influencia en el proyecto, así como su evolución a lo largo del proyecto.
- ❖ Asignar los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.
- ❖ Dividir la obra en lotes de trabajo que facilitan tanto la contratación especializada como el no ser necesario tener el proyecto desarrollado al completo para poder comenzar los trabajos.
- ❖ Identificar los riesgos del proyecto para poder evaluarlos y como fin último preparar respuestas ante ellos mediante un plan de contingencias.
- ❖ Establecer un equipo de proyecto donde cada miembro conozca sus tareas y responsabilidades para evitar problemas durante el desarrollo del proyecto.
- ❖ Realizar un seguimiento y control de costes y tiempo, especialmente en caso de que se produzcan desviaciones.
- ❖ Establecer una política de comunicación adecuada que pueda incluso convertir problemas en el proyecto en oportunidades.
- ❖ Cumplir con la realización de los entregables.
- ❖ Cerrar el proyecto, siendo uno de los principales problemas en muchos proyectos.
- ❖ Realizar un registro de lecciones aprendidas para futuros proyectos.

Es una parte fundamental e imprescindible la realización del Trabajo Fin de Master para llegar a entender las ventajas de la aplicación de la metodología de Dirección de Proyectos, así como una primera aproximación para poder ver los problemas y complejidades que surgen al ir completando cada uno de los procesos de la guía del PMBOK.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

Project Management Institute. (s.f.). Obtenido de <http://www.pmi.org>

Norma española. (s.f.). *Directrices para la dirección y gestión de proyectos. UNE-ISO 21.500.*

Colegio de Ingenieros de España - <http://www.ingenieros.es/colegios>

Colegio de Ingenieros de Caminos Canaños y Puertos de España - <http://www2.ciccp.es>

Adif- [http://www.adif.es/es\\_ES/index.shtml](http://www.adif.es/es_ES/index.shtml)

Nokes, S., Greenwood, A., Major, I. & Goodman, M. (2007). *La guía definitiva de la gestión de proyectos. La vía rápida de todo ejecutivo para cumplir a tiempo y dentro del presupuesto.* Madrid: Prentice Hall.

Ciclo de vida del proyecto: del proyecto al producto. Óscar García y Virginia Serrano Gómez. Universidade da Coruña-Universidade de Vigo.

Apuntes del Master en Dirección Integrada de Proyectos

Manual Microsoft Project 2013

Obtenga el sí. El arte de negociar sin ceder. *Roger Fisher/William Ury/Bruce Patton.* Grupo planeta.

Libro blanco de la dirección integrada de proyecto en la construcción. *Asociación Española de Dirección Integrada de Proyecto.* Aedip.

Concello de Ourense. <http://www.ourense.gal/gl/>

Deputación Ourense. <http://www.depourense.es/index.php/es>

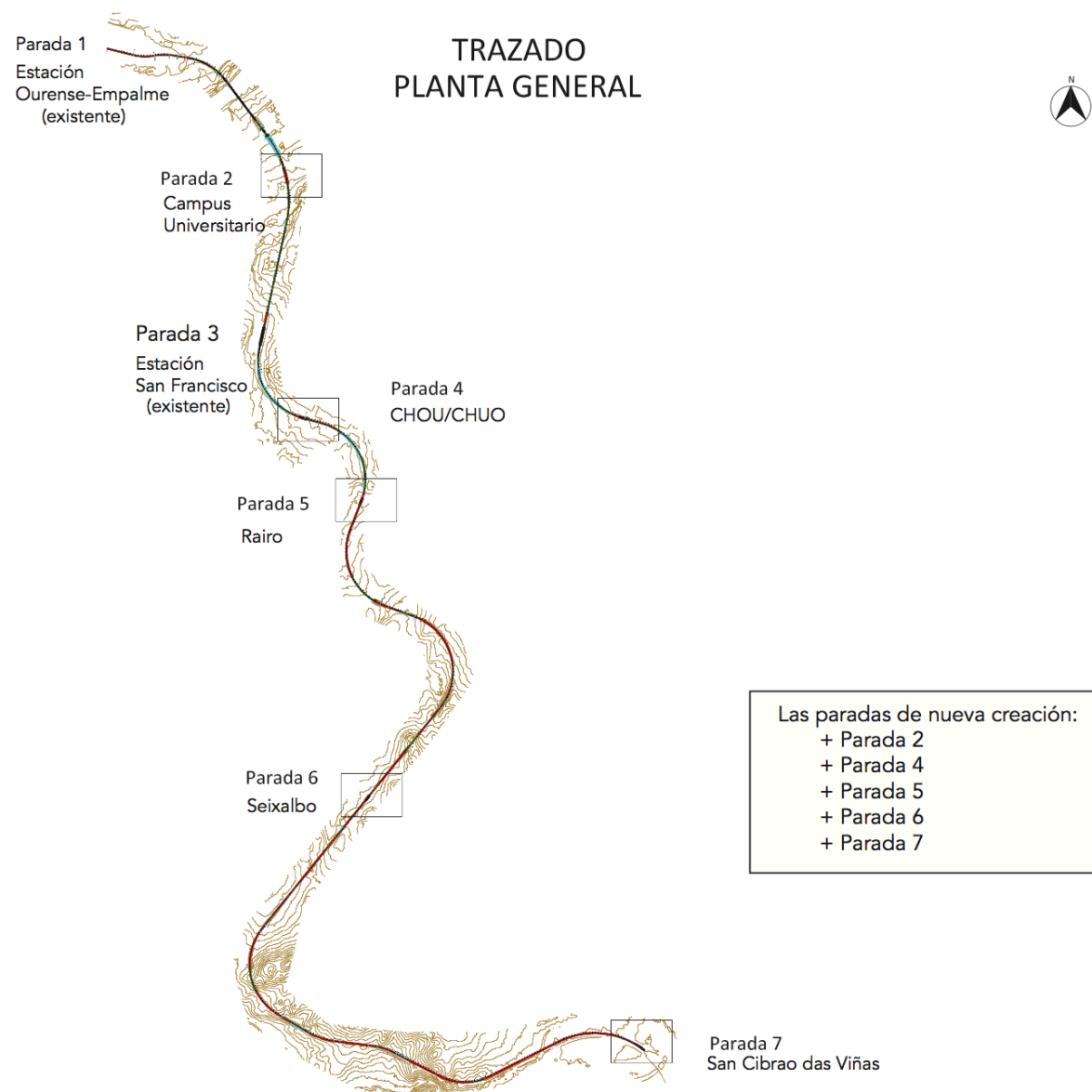
Xunta de Galicia. <http://www.xunta.gal/portada>

## 6. ANEXOS

6. Anexos .....	128
Anexo 01 - Planta de Conjunto .....	129
Anexo 02 – Calendario Laboral .....	131
Anexo 03 – Secuenciar Actividades .....	136
Anexo 04 – Recursos Mano de Obra .....	144
Anexo 05 – Recursos Materiales .....	147
Anexo 06 – Recursos Maquinaria .....	153
Anexo 07 – Recursos por Actividades .....	157
Anexo 08 – Duración de las Actividades .....	172
Anexo 09 – Cronograma Completo .....	181
Anexo 10 – Presupuesto Desglosado .....	189
Anexo 11 – Costes Acumulados .....	214
Anexo 12 – Revisión de Precios .....	216
Anexo 13 – Solicitudes de Cambio .....	219
Anexo 14 – Cuadro Resumen Órdenes de Cambio Generadas en cada Lote y Proyecto .....	221
Anexo 15 – Efectuar Adquisiciones .....	223
Anexo 16 – Registro Documentación Contratación .....	227
Anexo 17 – Acta de Reunión .....	229
Anexo 18 – Unidades de Obra Destacadas .....	231
Anexo 19 – Análisis Cualitativo de Riesgo .....	245
Anexo 20 – Análisis Semicuantitativo de Riesgos .....	248
Anexo 21 – Plan de Respuesta a los Riesgos .....	252
Anexo 22 – Diagrama de Pareto .....	259
Anexo 23 – Informe de Lecciones Aprendidas .....	261



## **Anexo 01-Planta de Conjunto**



## **Anexo 02 – Calendario Laboral**

## Calendario NO Laborable año 2016

Festivos/No Laborables	Nº	Año 2016
Domingos (incluye Fiesta del Trabajo)	52	
Sábados	52	
Año Nuevo	1	01/01/2016
Día de Reyes	1	06/01/2016
Lunes de Carnaval-Día por Convenio	1	08/02/2016
Jueves y Viernes Santo	2	24/03/2016-25/03/2016
Día por Convenio	1	16/05/2016
Día por Convenio	1	22/07/2016
Santiago Apóstol	1	25/07/2016
Asunción de la Virgen	1	15/08/2016
Fiesta Nacional España	1	12/10/2016
Día por Convenio	1	31/10/2016
Fiesta de Todos los Santos	1	01/11/2016
Día por Convenio	1	05/12/2016
Día de la Constitución	1	06/12/2016
La Inmaculada	1	08/12/2016
Natividad (cae en Domingo)	0	25/12/2016

## Calendario NO Laborable año 2017

Festivos/No Laborables	Nº	Año 2017
Domingos	52	
Sábados	52	
Año Nuevo	1	01/01/2017
Convenio Laboral	1	05/01/2017
Epifanía del Señor	1	06/01/2017
Convenio Laboral	1	27/02/2017
Jueves y Viernes Santo	2	13/04/2017-14/04/2017
Día del Trabajo	1	01/05/2017
Día de las Letras Gallegas	1	17/05/2017
Convenio Laboral	1	24/07/2017
Día Nacional de Galicia	1	25/07/2017
Convenio Laboral	1	14/08/2017
Asunción de la Virgen	1	15/08/2017
San Roque	1	16/08/2017
Fiesta Nacional de España	1	12/10/2017
Convenio Laboral	1	13/10/2017
Día de Todos los Santos	1	01/11/2017
Convenio Laboral	1	04/12/2017
Convenio Laboral	1	05/12/2017
Día de la Constitución	1	06/12/2017
Convenio Laboral	1	07/12/2017
La Inmaculada Concepción	1	08/12/2017
Navidad	1	25/12/2017

## Calendario NO Laborable año 2017

Festivos/No Laborables	Nº	Año 2018
Domingos (incluye 11/11/2018)	52	
Sábados	52	
Año Nuevo	1	01/01/2018
Epifanía del Señor	1	06/01/2018
Festivo Local	1	13/02/2018
Jueves y Viernes Santo	2	29/03/2018-30/03/2018
Día del Trabajo	1	01/05/2018
Día de las Letras Gallegas	1	17/05/2018
Día Nacional de Galicia	1	25/07/2018
Asunción de la Virgen	1	15/08/2018
Fiesta Nacional de España	1	12/10/2018
Día de Todos los Santos	1	01/11/2018
Día de la Constitución	1	06/12/2018
La Inmaculada Concepción	1	08/12/2018
Navidad	1	25/12/2018

**El horario de los días laborables será:**

Horario	
Mañana	
8:30	13:30
Tarde	
15:30	18:30

Se trabajaría de Lunes a Viernes, 8 horas semanales.

## **Anexo 03 – Secuenciar Actividades**



ID	EDT	TAREA/ACTIV	PRECEDENCIAS
1	0	Línea de Metro Ligero de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas	
2	1	GESTIÓN	
3	1.1	Inicial	
4	1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	
5	1.1.1.1	<b>Elaborar el acta de constitución</b>	
6	1.1.1.2	<b>Acta de Constitución aprobada</b>	5
7	1.2	Planificación	
8	1.2.1	Elaboración de la EDT	
9	1.2.1.1	<b>Elaborar la Estructura de Desglose de Trabajo</b>	6
10	1.2.2	Plan de Gestión del Proyecto	
11	1.2.2.1	<b>Elaborar el Plan de Gestión del Proyecto</b>	9
12	1.3	Ejecución y Monitoreo	
13	1.3.1	Coordinación y Supervisión de Trabajos	
14	1.3.1.1	<b>Coordinar y supervisar los trabajos</b>	11
15	1.3.2	Redacción Informes Proyecto	
16	1.3.2.1	<b>Redactar los informes del proyecto</b>	14
17	1.3.3	Actas de Reunión de Obra	
18	1.3.3.1	<b>Elaborar las actas de reunión de obra</b>	14
19	1.3.4	Solicitudes de Cambio	
20	1.3.4.1	<b>Elaborar solicitudes de cambio</b>	14
21	1.4	Final	
22	1.4.1	Acta de Recepción de Obra	
23	1.4.1.1	<b>Elaborar el acta de recepción de obra</b>	200
24	1.4.2	Acta de Cierre del Proyecto	
25	1.4.2.1	<b>Elaborar el acta de cierre del proyecto</b>	23
26	1.4.3	Informe de Lecciones Aprendidas	
27	1.4.3.1	<b>Elaborar informe de lecciones aprendidas</b>	25
28	2	EJECUCIÓN 1	
29	2.1	Trabajos Previos	
30	2.1.1	Desbroce del Terreno	

31	2.1.1.1	<b>Desbrozar y despejar el terreno por medios mecánicos</b>	6
32	2.1.2	Retirada de Capa Vegetal a Máquina	
33	2.1.2.1	<b>Retirar la capa de tierra vegetal superficial con máquina excavadora</b>	31
34	2.2	Movimiento Tierras Vía	
35	2.2.1	Excavación del Terreno	
36	2.2.1.1	<b>Excavar el terreno existente</b>	33
37	2.2.2	Terraplenado del Terreno	
38	2.2.2.1	<b>Rellenar el terreno con suelos de la excavación</b>	36
39	2.2.3	Explanación del Terreno	
40	2.2.3.1	<b>Realizar la explanación y nivelación del terreno con maquinaria</b>	38
41	2.2.4	Transporte de Tierras a vertedero	
42	2.2.4.1	<b>Transportar las tierras de excavación a vertedero</b>	36CC
43	2.3	Movimiento Tierras Urbanización de Paradas	
44	2.3.1	Excavación del Terreno	
45	2.3.1.1	<b>Excavar el terreno existente</b>	33
46	2.3.2	Terraplenado del Terreno	
47	2.3.2.1	<b>Rellenar el terreno con suelos de la excavación</b>	45CC+30d
48	3	EJECUCIÓN 2	
49	3.1	Saneamiento	
50	3.1.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	
51	3.1.1.1	<b>Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos</b>	45
52	3.1.2	Relleno Localizado	
53	3.1.2.1	<b>Rellenar el terreno con material de la traza</b>	47;51CC+15d
54	3.1.3	Tubería de PVC	
55	3.1.3.1	<b>Colocar tubería de PVC s/arena DN 300</b>	51
56	3.1.4	Tubería Drenaje	
57	3.1.4.1	<b>Colocar tubería drenaje hormigón 150 mm</b>	51
58	3.1.5	Pozo de Registro	
59	3.1.5.1	<b>Colocar pozos de registro</b>	51
60	3.1.6	Sumidero de Calzada	
61	3.1.6.1	<b>Colocar sumidero de calzada de 30x40 cm</b>	51
62	3.2	Abastecimiento y Riego	
63	3.2.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	
64	3.2.1.1	<b>Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos</b>	45

65	3.2.2	Relleno Localizado	
66	3.2.2.1	<b>Rellenar el terreno con material de la traza</b>	64CC+7d;47
67	3.2.3	Tubería de PVC	
68	3.2.3.1	<b>Colocar tubería de PVC s/arena DN 300</b>	64
69	3.2.4	Aspersores	
70	3.2.4.1	<b>Colocar los aspersores para riego</b>	180;182
71	3.3	Iluminación	
72	3.3.1	Cuadro General de Mando	
73	3.3.1.1	<b>Colocar cuadro general de mando</b>	45
74	3.3.2	Arqueta Paso Derivación	
75	3.3.2.1	<b>Colocar las arquetas de paso/derivación</b>	45
76	3.3.3	Línea Alumbrado	
77	3.3.3.1	<b>Extender la línea de alumbrado</b>	45
78	3.3.4	Farolas	
79	3.3.4.1	<b>Colocar farolas para alumbrado</b>	152;154
80	4	EJECUCIÓN 3	
81	4.1	Estructuras Muros	
82	4.1.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	
83	4.1.1.1	<b>Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos</b>	45
84	4.1.2	Relleno Localizado	
85	4.1.2.1	<b>Rellenar el terreno con material de la traza</b>	47
86	4.1.3	Hormigón de Limpieza	
87	4.1.3.1	<b>Hormigonar con HL-150</b>	85
88	4.1.4	Acero	
89	4.1.4.1	<b>Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S</b>	87
90	4.1.5	Encofrado	
91	4.1.5.1	<b>Realizar el encofrado y desencofrado con paneles</b>	89
92	4.1.6	Hormigón	
93	4.1.6.1	<b>Hormigonar con HA-25</b>	91
94	4.1.7	Impermeabilización	
95	4.1.7.1	<b>Impermeabilizar los muros por su cara externa</b>	93
96	4.1.8	Tubo Drenaje	
97	4.1.8.1	<b>Colocar tubo de drenaje de hormigón 150 mm</b>	95
98	4.1.9	Relleno Material Filtrante	

99	4.1.9.1	<b>Rellenar con material granular sin clasificar filtrante</b>	97
100	4.2	Estructuras Escaleras	
101	4.2.1	Acero	
102	4.2.1.1	<b>Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S</b>	45
103	4.2.2	Encofrado	
104	4.2.2.1	<b>Realizar el encofrado y desencofrar con madera</b>	102
105	4.2.3	Hormigón	
106	4.2.3.1	<b>Hormigonar con HA-25</b>	104
107	4.3	Estructuras Marquesinas	
108	4.3.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	
109	4.3.1.1	<b>Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos</b>	45
110	4.3.2	Hormigón de Limpieza	
111	4.3.2.1	<b>Hormigonar con HL-150</b>	109
112	4.3.3	Acero	
113	4.3.3.1	<b>Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S</b>	111
114	4.3.4	Encofrado	
115	4.3.4.1	<b>Encofrar paramentos ocultos y desencofrar</b>	113
116	4.3.5	Hormigón	
117	4.3.5.1	<b>Hormigonar con HA-25</b>	115
118	4.3.6	Marquesinas	
119	4.3.6.1	<b>Suministrar y colocar marquesinas</b>	152
120	5	EJECUCIÓN 4	
121	5.1	Vía	
122	5.1.1	Replanteo de Vía	
123	5.1.1.1	<b>Realizar el replanteo de vía</b>	38
124	5.1.2	Suministro y Montaje de Vía	
125	5.1.2.1	<b>Suministrar y montar vía en ancho 1.668 mm con carril UIC-54, traviesas PR-01 y sujeciones SKL-1 y primera nivelación.</b>	123
126	5.1.3	2ª Nivelación y Alineación	
127	5.1.3.1	<b>Nivelar y alinear por segunda vez con bateadora-niveladora y perfiladora</b>	125
128	5.1.4	Soldadura	
129	5.1.4.1	<b>Soldar carriles cada 288 metros</b>	127
130	5.1.5	Amolado de Vía	

131	5.1.5.1	<b>Realizar amolado de vía con tren de amolado de carriles</b>	129
132	5.1.6	Liberación de Tensiones	
133	5.1.6.1	<b>Liberar tensiones en vía</b>	131
134	5.2	Electrificación	
135	5.2.1	Poste con Ménsula para Catenaria	
136	5.2.1.1	<b>Colocar postes de alimentación</b>	123
137	5.2.2	Catenaria Rígida	
138	5.2.2.1	<b>Colocar catenaria rígida formada de cable de cobre y sujeciones</b>	136
139	5.2.3	Hilo de contacto	
140	5.2.3.1	<b>Suministrar y montar hilo de contacto de cobre para llegada de tensión</b>	138
141	6	EJECUCIÓN 5	
142	6.1	Firmes y Pavimentos	
143	6.1.2	Bordillos	
144	6.1.2.1	<b>Colocar bordillos de hormigón HM-20</b>	45CC
145	6.1.1	Zahorra Artificial	
146	6.1.1.1	<b>Distribuir y compactar zahorra artificial ZA-25</b>	144
147	6.1.3	Riego con Emulsión Asfáltica	
148	6.1.3.1	<b>Aplicar riego de imprimación con emulsión asfáltica C60BF5 IMP</b>	146
149	6.1.4	Mezcla Bituminosa en Caliente	
150	6.1.4.1	<b>Aplicar mezcla bituminosa en caliente AC-16 surf-S</b>	148
151	6.1.5	Pavimento Andenes	
152	6.1.5.1	<b>Pavimentar andenes con solado de granito</b>	150
153	6.1.6	Pavimento Aceras	
154	6.1.6.1	<b>Pavimentar aceras con baldosa de cemento</b>	150
155	7	EJECUCIÓN 6	
156	7.1	Señalización Horizontal	
157	7.1.1	Superficie Pintada	
158	7.1.1.1	<b>Pintar la superficie de marcas viales</b>	154
159	7.1.2	Marcas Viales	
160	7.1.2.1	<b>Pintar marca vial lineal</b>	154
161	7.2	Señalización Vertical	
162	7.2.1	Señales Triangulares Reflectantes	
163	7.2.2.1	<b>Colocar señales reflectantes triangulares</b>	154

164	7.2.2	Señales Cuadradas Reflectantes	
165	7.2.2.1	<b>Colocar señales reflectantes cuadradas</b>	154
166	8	EJECUCIÓN 7	
167	8.1	Mobiliario Urbano	
168	8.1.1	Aparcabicis	
169	8.1.1.1	<b>Suministrar y colocar aparcamiento para bicicletas</b>	154
170	8.1.2	Papelera	
171	8.1.2.1	<b>Suministrar y colocar papeleras</b>	154
172	8.1.3	Bancos	
173	8.1.3.1	<b>Suministrar y colocar bancos de madera barnizada</b>	154
174	8.1.4	Barandillas	
175	8.1.4.1	<b>Suministrar y colocar barandilla metálica galvanizada</b>	106
176	8.1.5	Pasamanos	
177	8.1.5.1	<b>Colocar pasamanos metálico</b>	106
178	8.2	Jardinería	
179	8.2.1	Árboles	
180	8.2.1.1	<b>Suministrar, apertura de hoyo, plantar y regar árboles</b>	45
181	8.2.2	Césped	
182	8.2.2.1	<b>Sembrar césped en superficies mayores a 1.000 m2</b>	45
183	9	EJECUCIÓN 8	
184	9.1	Seguridad y Salud	
185	9.1.1	Sistemas de Seguridad y Salud	
186	9.1.1.1	<b>Controlar la seguridad y salud en obra</b>	6
187	9.2	Gestión de Residuos	
188	9.2.1	Control de Residuos	
189	9.2.1.1	<b>Controlar los residuos en obra</b>	6
190	9.3	Calidad	
191	9.3.1	Control de calidad	
192	9.3.1.1	<b>Controlar la calidad del proyecto</b>	6
193	9.4	Medio Ambiente	
194	9.4.1	Sistemas de Gestión Ambiental	
195	9.4.1.1	<b>Realizar la gestión ambiental</b>	6
196	9.5	Actuaciones Finales	
197	9.5.1	Limpieza de Obras	

198	9.5.1.1	<b>Limpiar las obras</b>	186;189;192;195
199	9.5.2	Terminación de Obras	
200	9.5.2.1	<b>Terminar las obras</b>	198
201	9.5.3	Presentación	
202	9.5.3.1	<b>Presentar el proyecto</b>	200FC+5d

## **Anexo 04 – Recursos Mano de Obra**



El coste de la mano de obra se establece basándose en el Convenio Provincial del sector de la Construcción de la provincia de Ourense con las tablas salariales y bases de cotización a la Seguridad Social para el periodo 01/01/2016 al 31/12/2016.

El coste de la hora efectiva de trabajo en cada categoría profesional se obtiene del cociente entre el coste empresarial anual y las horas trabajables al año según el Convenio, en la que el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Así, en el cálculo del coste empresarial anual intervienen los siguientes conceptos: a) Carácter salarial:

- Salario base.
- Pluses de asistencia.
- Pagas extraordinarias y de vacaciones.
- Indemnización por cese para las categorías en las que resulta previsible un contrato por obra.

b) Carácter extrasalarial:

- Pluses extrasalariales.
- Dieta según convenio.

Según establece la *Orden 21 de mayo de 1979*, correspondiente a la normativa vigente de preceptiva utilización para obtención de los costes horarios de las diferentes categorías laborales, para la obtención del coste directo se ha utilizado la expresión:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

En la que:

C: es el coste horario para la empresa, en €/hora.

A: es la retribución total del trabajador de carácter salarial, en €/hora. Base de cotización al Régimen de Seguridad Social y Formación Profesional Vigentes.

B: es la retribución total del trabajador de carácter extrasalarial, en €/hora. Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias que no están sujetas a cotización.

Estimación de los Costes de Recursos de Mano de Obra:

ID	CÓDIGO	RECURSO	UD	COSTE	COSTE/USO	ACUMULAR
01	MO01	Director de Proyecto	h	75,00 €/h	0,00 €	Prorratio
02	MO02	Integrantes Equipo de Proyecto	h	65 €/h	0,00 €	Prorratio
03	MO03	Ingeniero	h	75 €/h	0,00 €	Prorratio
04	MO04	Arquitecto	h	75 €/h	0,00 €	Prorratio
05	MO05	Capataz	h	14,00 €/h	0,00 €	Prorratio
06	MO06	Oficial Primera	h	13,73 €/h	0,00 €	Prorratio
07	MO07	Ayudante	h	13,08 €/h	0,00 €	Prorratio
08	MO08	Peón Especializado	h	12,76 €/h	0,00 €	Prorratio
09	MO09	Peón Ordinario	h	12,48 €/h	0,00 €	Prorratio
10	MO10	Montador Especializado	h	17,60 €/h	0,00 €	Prorratio
11	MO11	Ayudante Montador Especializado	h	14,50 €/h	0,00 €	Prorratio
12	MO12	Cuadrilla A	h	32,87 €/h	0,00 €	Prorratio
13	MO13	Jardinero	h	11 €/h	0,00 €	Prorratio

## **Anexo 05 – Recursos Materiales**

Para la determinación del coste de los materiales a emplear en la ejecución de las obras que componen el proyecto, se han consultado las distintas bases de precios de uso habitual.

Para el cálculo del precio de los materiales a pie de obra se ha analizado cada uno de estos, distinguiendo el coste de los siguientes apartados:

- Coste de adquisición (A)

Representa el coste de adquisición en el lugar de procedencia, (cantera, fábrica, almacén, etc.) el cual se ha determinado, consultado a varios suministradores o mediante el empleo de tarifas de uso habitual.

- Coste de carga y descarga (B)

Para el cálculo del coste se han evaluado unos tiempos medios de carga y descarga para cada uno de los materiales, suponiendo como operario para realizar dicho trabajo, un peón ordinario.

- Coste del transporte (C)

Para obtener el coste del transporte, se determina el vehículo necesario y la velocidad media de recorrido (variable en cada caso).

Teniendo en cuenta la distancia de transporte y la velocidad media del vehículo, se determina el tiempo de duración del trayecto (ida y vuelta). Aplicando el coste horario del medio de transporte al tiempo necesario, se obtiene el coste del trayecto, que

dividido por la capacidad del vehículo, determina el coste del transporte para cada unidad de material.

- Varios (D)

Dentro de este apartado, se incluyen en general aquellos conceptos difíciles de cuantificar, como pueden ser: demoras, pérdidas, roturas, etc. Este valor se determina en un porcentaje del precio de adquisición que generalmente corresponde con un valor entre el 1% y el 5%.

Estimación de los Costes de Recursos de Materiales:

ID	CÓDIGO	RECURSO	UD	COSTE	COSTE/USO	ACUMULAR
01	MT01	Cuadro general mando	ud	1,75	0,00 €	Prorratio
02	MT02	Arqueta 40x40x60 paso/derivación	ud	96,50	0,00 €	Prorratio
03	MT03	Tubo rígido de fibrocemento D=60 mm	ml	2,40	0,00 €	Prorratio
04	MT04	Hormigón de limpieza	m3	44,83	0,00 €	Prorratio
05	MT05	Tablón de madera de pino	ml	0,39	0,00 €	Prorratio
06	MT06	Puntal metálico y telescópico de 5 m	ud	0,18	0,00 €	Prorratio
07	MT07	Tablón madera pino 22 mm plano	m2	1,25	0,00 €	Prorratio
08	MT08	Desenclavante	l	1,75	0,00 €	Prorratio
09	MT09	Materiales auxiliares para enclavar	kg	1,25	0,00 €	Prorratio
10	MT10	Carril en cupones	kg	0,54	0,00 €	Prorratio
11	MT11	Bridas y tornillos	ud	0,18	0,00 €	Prorratio
12	MT12	Acero en perfiles angulares de replanteo	kg	0,66	0,00 €	Prorratio
13	MT13	Hormigón HM-15 resistente a los sulfatos	m3	56,20	0,00 €	Prorratio
14	MT14	Crisol	ud	28,40	0,00 €	Prorratio
15	MT15	Elemento de ignición	ud	0,09	0,00 €	Prorratio
16	MT16	Kit de soldadura		6,00	0,00 €	Prorratio
17	MT17	Sujeción SLK-01	ud	4,32	0,00 €	Prorratio
18	MT18	Imprimación asfáltica	kg	3,08	0,00 €	Prorratio
19	MT19	Capa drenante	m2	3,18	0,00 €	Prorratio
20	MT20	Material granular reciclado	t	2,55	0,00 €	Prorratio
21	MT21	Arena de río (0-5 mm)	Tm	12,00	0,00 €	Prorratio
22	MT22	Cemento blanco BL-II 42,5 R granel	t	222,50	0,00 €	Prorratio
23	MT23	Hormigón HM-25/P/20/l central	m3	63,54	0,00 €	Prorratio
24	MT24	Agua	m3	1,51	0,00 €	Prorratio

25	MT25	P.p. de acces. Tub. PVC	ud	9,20	0,00 €	Prorratio
26	MT26	Tubería PVC diámetro 300 mm	ml	11,87	0,00 €	Prorratio
27	MT27	Cerco y tapa de fundición	ud	39,07	0,00 €	Prorratio
28	MT28	Pate	ud	8,68	0,00 €	Prorratio
29	MT29	Alambre de atar 1,3 mm	kg	1,52	0,00 €	Prorratio
30	MT30	Puntas planas 20x100	kg	2,50	0,00 €	Prorratio
31	MT31	Acero corrugado B 500 S	kg	0,60	0,00 €	Prorratio
32	MT32	Marquesina metálica con banco	ud	4.000	0,00 €	Prorratio
33	MT33	Granito importación c/sierra	m2	50,89	0,00 €	Prorratio
34	MT34	Baldosa hidráulica 20x20 cm	m2	7,40	0,00 €	Prorratio
35	MT35	Pasamanos tubo D=40 mm	ml	10,54	0,00 €	Prorratio
36	MT36	Bordillo hormigón recto 14x20	ml	3,50	0,00 €	Prorratio
37	MT37	Bordillo hormigón recto 15x35	ml	5,55	0,00 €	Prorratio
38	MT38	Bordillo hormigón recto 30x16	ml	7,59	0,00 €	Prorratio
39	MT39	Rejilla de fundición	ud	29,15	0,00 €	Prorratio
40	MT40	Banco madera	ud	231,08	0,00 €	Prorratio
41	MT41	Papelera modelo Tajo	ud	94,66	0,00 €	Prorratio
42	MT42	Aparcamiento modelo Barrera	ud	174,29	0,00 €	Prorratio
43	MT43	Aro de hormigón	ud	32,67	0,00 €	Prorratio
44	MT44	Cono de reducción 100x60x50	ud	40,24	0,00 €	Prorratio
45	MT45	Zahorra artificial	m3	14,00	0,00 €	Prorratio
46	MT46	Árido silíceo mezclas bitum.	Tm	9,60	0,00 €	Prorratio
47	MT47	Betún asfáltico B 60/70	Tm	470,00	0,00 €	Prorratio
48	MT48	Emulsión bituminosa C60BF5	Tm	255,00	0,00 €	Prorratio

49	MT49	Tubería Hormigón poroso D=150 mm	ml	2,90	0,00 €	Prorratio
50	MT50	Barandilla galvanizada	ml	32,95	0,00 €	Prorratio
51	MT51	Pintura marca vial acrílica	kg	2,70	0,00 €	Prorratio
52	MT52	Esferitas de vidrio N.V.	kg	1,00	0,00 €	Prorratio
53	MT53	Traviesa de hormigón polivalente PR-01	ud	70,00	0,00 €	Prorratio
54	MT54	Carril UIC-54	ml	765,02	0,00 €	Prorratio
55	MT55	Montaje aislador sección en catenaria	ud	115,32	0,00 €	Prorratio
56	MT56	Mantillo	m3	22,00	0,00 €	Prorratio
57	MT57	Cupressuss emp. 2,5-3,0 m	ud	60,40	0,00 €	Prorratio
58	MT58	Quercus robur 20-22 cm	ud	246,79	0,00 €	Prorratio
59	MT59	Platanus orient. 14-16 cm	ud	30,71	0,00 €	Prorratio
60	MT60	Saliz babil. 14-16 cm raíz	ud	12,11	0,00 €	Prorratio
61	MT61	Semilla combinada para césped	kg	5,57	0,00 €	Prorratio
62	MT62	Lechada de cemento 1/6	m3	63,50	0,00 €	Prorratio
63	MT63	Mortero de cemento 1/6	m3	67,57	0,00 €	Prorratio
64	MT64	Hormigón HNE-20/P/40 elaboración obra	m3	92,64	0,00 €	Prorratio
65	MT65	Hormigón HA-25	m3	66,21	0,00 €	Prorratio
66	MT66	Suspensión delta para cable tracción	ud	384,64	0,00 €	Prorratio
67	MT67	Cable de cobre 160 mm2	ml	8,41	0,00 €	Prorratio
68	MT68	Perfil barra rígida	ml	27,18	0,00 €	Prorratio
69	MT69	Sujeción catenaria	ud	38,29	0,00 €	Prorratio
70	MT70	Hormigón HM-20/P/20/Ila	m3	74,20	0,00 €	Prorratio
71	MT71	Señal reflectante cuadrada de 90x90 cm	ud	158,00	0,00 €	Prorratio
72	MT72	Señal reflectante triangular L=135	ud	54,00	0,00 €	Prorratio

73	MT73	Poste de 80x40 mm galvanizado	ud	10,76	0,00 €	Prorratio
74	MT74	Encofrado met. pozo d:1 m h:1 m	ud	9,00	0,00 €	Prorratio
75	MT75	Ménsula para cable y catenaria	ud	1.262,11	0,00 €	Prorratio
76	MT76	Pintura azul marca vial acrílica	kg	2,70	0,00 €	Prorratio
77	MT77	Espárragos corrugados 16 mm para anclaje	ud	0,09	0,00 €	Prorratio
78	MT78	Cable tensor tipo parafil	m	8,48	0,00 €	Prorratio
79	MT79	Farola	ud	243,41	0,00 €	Prorratio
80	MT80	Aspersores	ud	5,95	0,00 €	Prorratio
81	MT81	Hormigón limpieza HL-150	m3	87,33	0,00 €	Prorratio
82	MT82	Separador homologado losas escalera	ud	0,08	0,00 €	Prorratio
83	MT83	Agente desmoldable biodegradable en fase acuosa	l	8,15	0,00 €	Prorratio
84	MT84	Tablero aglomerado hidrófugo con una de sus caras plastificada	m2	5,55	0,00 €	Prorratio
85	MT85	Sistema de encofrado para formación peldaños en losas escalera	m2	17,40	0,00 €	Prorratio
86	MT86	Tablón de madera de pino 20x7,2 cm	m	4,39	0,00 €	Prorratio
87	MT87	Madera de pino	m3	238,16	0,00 €	Prorratio



## **Anexo 06 – Recursos Maquinaria**

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra se ha seguido la publicación "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La fórmula empleada para la realización del Cuadro de Coste de Maquinaria será la siguiente:

Siendo:

C: coste directo.

D: días disponibles de la maquinaria.

Cd: coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje en incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.

Vt: valor de reposición de máquina en euros. Ch: coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, en porcentaje.

H: horas de funcionamiento de los días D. MO: mano de obra durante los D días. CC: consumo de carburante durante H horas.

CT: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

Los coeficientes son diferentes para cada tipo de maquinaria y vienen reflejados en los cuadros incluidos en la citada publicación del Ministerio de Fomento.

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un pequeño valor residual tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan mayores prestaciones que las actuales, por lo que, a pesar del aumento de coste, existirá una ganancia en aspectos técnicos.

Estimación de los Costes de Recursos de Maquinaria:

ID	CÓDIGO	RECURSO	UD	COSTE	COSTE/USO	ACUMULAR
01	MQ01	Vibradores de hormigones	h	0,44	0,00 €	Prorratio
02	MQ02	Convertidores y grupos electrógenos para vibradores de hormigón	h	1,36	0,00 €	Prorratio
03	MQ03	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma	h	190,85	0,00 €	Prorratio
04	MQ04	Vehículo todo terreno	h	17,04	0,00 €	Prorratio
05	MQ05	Bateadora manual de balasto	h	28,42	0,00 €	Prorratio
06	MQ06	Bateadora-Niveladora	h	300,00	0,00 €	Prorratio
07	MQ07	Perfiladora	h	92,00	0,00 €	Prorratio
08	MQ08	Estabilizador dinámico de vía	h	205,00	0,00 €	Prorratio
09	MQ09	Tren amolado carriles	h	850,00	0,00 €	Prorratio
10	MQ10	Posicionadora de carriles	h	15,00	0,00 €	Prorratio
11	MQ11	Motoclavadora embreadora	h	3,01	0,00 €	Prorratio
12	MQ12	Motosierra de carriles	h	9,60	0,00 €	Prorratio
13	MQ13	Grupo todoterreno desplazamiento carga máxima 20 t	h	88,62	0,00 €	Prorratio
14	MQ14	Máquina de transporte y carga/descarga de vía	h	42,00	0,00 €	Prorratio
15	MQ15	Equipo oxicorte	h	1,40	0,00 €	Prorratio
16	MQ16	Equipo de esmerilado	h	1,00	0,00 €	Prorratio
17	MQ17	Equipo de desbarbado	h	1,08	0,00 €	Prorratio
18	MQ18	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 7 t	h	35,79	0,00 €	Prorratio
19	MQ19	Pala cargadora 1,30 m3	h	121,46	0,00 €	Prorratio
20	MQ20	Compactador de zanjas	h	3,00	0,00 €	Prorratio
21	MQ21	Bulldozer 80 CV	h	124,34	0,00 €	Prorratio

22	MQ22	Compactador neumáticos autopropulsado 100 CV	h	18,39	0,00 €	Prorratio
23	MQ23	Camión cisterna	h	17,11	0,00 €	Prorratio
24	MQ24	Retroexcavadora neumáticos	h	27,10	0,00 €	Prorratio
25	MQ25	Motoniveladora tipo cat.120	h	20,80	0,00 €	Prorratio
26	MQ26	Compactador tandem	h	24,00	0,00 €	Prorratio
27	MQ27	Camión grúa 5 Tm	h	18,50	0,00 €	Prorratio
28	MQ28	Barredora autopropulsada	h	14,00	0,00 €	Prorratio
29	MQ29	Camión bañera 200 CV	h	26,00	0,00 €	Prorratio
30	MQ30	Camión bañera de 25 Tm	h	36,00	0,00 €	Prorratio
31	MQ31	Extendedora aglomerado	h	41,00	0,00 €	Prorratio
32	MQ32	Equipo extendedor bases, subbases	h	42,00	0,00 €	Prorratio
33	MQ33	Camión bituminador 130 CV	h	26,00	0,00 €	Prorratio
34	MQ34	Marcadora autopropulsada	h	6,40	0,00 €	Prorratio
35	MQ35	Grupo electrógeno 20/30 kva	h	2,80	0,00 €	Prorratio
36	MQ36	Equipo soldadura	h	0,64	0,00 €	Prorratio
37	MQ37	Planta asfáltica en caliente	h	216,00	0,00 €	Prorratio
38	MQ38	Retroexcavadora s/neumáticos 117 CV	h	58,08	0,00 €	Prorratio
39	MQ39	Vibrador de agujas	h	1,94	0,00 €	Prorratio
40	MQ40	Motoniveladora c/escarif. 110 CV	h	59,37	0,00 €	Prorratio

## **Anexo 07 – Recursos por Actividades**

Actividad/Tarea	Tipo de recurso	Cantidad	Ud
<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN</b>			
<b>INICIAL</b>			
Elaborar Acta de Constitución del Proyecto			
Director del Proyecto	Mano de Obra	40	h
<b>PLANIFICACIÓN</b>			
Elaborar la Estructura de Desglose de Trabajo			
Director del Proyecto	Mano de Obra	40	h
Elaborar el Plan de Gestión del Proyecto			
Director del Proyecto	Mano de Obra	160	h
Integrantes del Equipo de Proyecto	Mano de Obra	160	h
<b>EJECUCIÓN Y MONITOREO</b>			
Coordinar y supervisar los trabajos			
Director del Proyecto	Mano de Obra	3200	h
Redactar Informe de Estado del Proyecto			
Director del Proyecto	Mano de Obra	40	h
Elaborar las actas de reunión de obra			
Director del Proyecto	Mano de Obra	40	h
Elaborar solicitudes de cambio			
Director del Proyecto	Mano de Obra	160	h
<b>FINAL</b>			
Elaborar las actas de recepción de obra			
Director del Proyecto	Mano de Obra	8	h
Elaborar Acta de Cierre del Proyecto			
Director del Proyecto	Mano de Obra	8	h
Integrantes del Equipo de Proyecto	Mano de Obra	8	h
Elaborar Informe de Lecciones Aprendidas			
Director del Proyecto	Mano de Obra	24	h
<b>Ejecución 1</b>			
<b>TRABAJOS PREVIOS</b>			
Desbrozar y despejar el terreno por medios mecánicos			
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,010	h
Bulldozer 80 CV	Maquinaria	0,008	Hr
Pala Cargadora 1,30 m3	Maquinaria	0,005	Hr

Retirar la capa de tierra vegetal superficial con máquina excavadora				
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,010	h	
Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,030	Hr	
MOVIMIENTOS DE TIERRAS VÍA				
Excavar el terreno existente				
Capataz	Mano de Obra	0,020	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,020	h	
Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,050	Hr	
Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,020	Hr	
Rellenar el terreno con suelos de la excavación				
Capataz	Mano de Obra	0,010	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,035	h	
Motoniveladora tipo cat.120	Maquinaria	0,010	Hr	
Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,020	Hr	
Camión Cisterna	Maquinaria	0,020	Hr	
Realizar la explanación y nivelación del terreno con maquinaria				
Motoniveladora c/escarifi. 110 CV	Maquinaria	0,007	Hr	
Transportar las tierras de excavación a vertedero				
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,020	h	
Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,020	Hr	
MOVIMIENTO TIERRAS URBANIZACIÓN PARADAS				
Excavar el terreno existente				
Capataz	Mano de Obra	0,020	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,020	h	
Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,050	Hr	
Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,020	Hr	
Rellenar el terreno con suelos de la excavación				
Capataz	Mano de Obra	0,010	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,035	h	
Motoniveladora tipo cat.120	Maquinaria	0,010	Hr	
Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,020	Hr	
Camión Cisterna	Maquinaria	0,020	Hr	
Ejecución 2				
SANEAMIENTO				

Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos				
Capataz	Mano de Obra	0,025	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	
Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,110	Hr	
Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,090	Hr	
Rellenar el terreno con material de la traza				
Capataz	Mano de Obra	0,025	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	
Motoniveladora tipo cat.120	Maquinaria	0,025	Hr	
Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,045	Hr	
Camión Cisterna	Maquinaria	0,045	Hr	
Colocar Tubería PVC S/Arena DN 300				
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,250	h	
Ayudante	Mano de Obra	0,250	h	
Tubería PVC DN 300	Material	1,050	ml	
Arena de Río (0-5 mm)	Material	0,100	Tm	
P.p. De Acceso. Tub. PVC	Material	1,340	ud	
Colocar Tubería Drenaje Hormigón 150 mm				
Capataz	Mano de Obra	0,020	h	
Peón Especializado	Mano de Obra	0,020	h	
Tubería Hormigón Poroso D=150 mm	Material	0,750	ml	
Colocar Pozo de Registro				
Capataz	Mano de Obra	1,000	h	
Oficial de Primera	Mano de Obra	1,000	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	2,000	h	
Mortero de Cemento 1/6	Material	0,010	m3	
Aro de Hormigón	Material	4,000	ud	
Hormigón HM-20/P/20/IIa	Material	0,088	m3	
Cono de Reducción 100x60x50	Material	1,000	ud	
Pate	Material	4,000	ud	
Cerco y Tapa de Fundición	Material	1,000	ud	
Encofrado Met.Poz. d:100 m h:100 m	Material	1,000	ud	
Retroexcavadora S/Neumáticos 117 CV	Maquinaria	0,050	Hr	
Compactador de Zanjas	Maquinaria	1,000	Hr	
Vibrador de Agujas	Maquinaria	0,060	Hr	



Colocar Sumidero de Calzada 30x40 cm				
Capataz	Mano de Obra	0,015	h	
Oficial de Primera	Mano de Obra	1,330	h	
Peón Especializado	Mano de Obra	1,330	h	
Rejilla de Fundición	Material	1,000	ud	
Tubería de Conexión PVC D=300 mm	Material	5,000	ml	
Hormigón HM-20/P/20/IIa	Material	0,225	m3	
Lechada de Cemento 1/6	Material	0,050	m3	
<b>ABASTECIMIENTO Y RIEGO</b>				
Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos				
Capataz	Mano de Obra	0,025	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	
Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,110	Hr	
Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,090	Hr	
Rellenar el terreno con material de la traza				
Capataz	Mano de Obra	0,025	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	
Motoniveladora tipo cat.120	Maquinaria	0,025	Hr	
Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,045	Hr	
Camión Cisterna	Maquinaria	0,045	Hr	
Colocar Tubería PVC S/Arena DN 300				
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,250	h	
Ayudante	Mano de Obra	0,250	h	
Tubería PVC DN 300	Material	1,050	ml	
Arena de Río (0-5 mm)	Material	0,100	Tm	
P.p. De Acceso. Tub. PVC	Material	1,340	ud	
Colocar los aspersores para riego				
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,250	h	
Ayudante	Mano de Obra	0,250	h	
Aspersores	Material	1,000	ud	
<b>ILUMINACIÓN</b>				
Colocar cuadro general de mando				
Cuadro general de mando	Material	1,000	ud	
Colocar las arquetas de paso/derivación				
Arqueta 40x40x60 paso/derivación	Material	1,000	ud	
Extender la línea de alumbrado				

Oficial de Primera	Mano de Obra	0,150	h
Ayudante	Mano de Obra	0,150	h
Tubo rígido de fibrocemento D=60 mm	Material	1,000	ml
Colocar farolas para alumbrado			
Oficial de Primera	Mano de Obra	1,500	h
Ayudante	Mano de Obra	1,500	h
Farola	Material	1,000	ud
Ejecución 3			
ESTRUCTURAS MUROS			
Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos			
Capataz	Mano de Obra	0,025	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,025	h
Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,110	Hr
Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,090	Hr
Rellenar el terreno con material de la traza			
Capataz	Mano de Obra	0,025	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h
Motoniveladora tipo cat.120	Maquinaria	0,025	Hr
Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,045	Hr
Camión Cisterna	Maquinaria	0,045	Hr
Hormigonar con HL-150			
Capataz	Mano de Obra	0,020	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,030	h
Hormigón de Limpieza	Material	1,100	m3
Vibradores de Hormigones	Maquinaria	0,130	Hr
Convertidores y grupos electrógenos para vibradores hormigón	Maquinaria	0,130	Hr
Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S			
Acero corrugado B 500 S	Material	1,050	kg
Capataz	Mano de Obra	0,001	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,003	h
Ayudante	Mano de Obra	0,003	h
Alambre de atar 1,3 mm	Material	0,010	kg

Realizar el encofrado y desencofrado con paneles				
Ayudante	Mano de Obra	0,310	h	
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,310	h	
Desencofrante	Material	0,080	l	
Hormigonar con HA-25				
Hormigón HA-25	Material	1,125	m3	
Capataz	Mano de Obra	0,052	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,288	h	
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,230	h	
Vibradores de Hormigones	Maquinaria	0,173	Hr	
Convertidores y grupos electrógenos para vibradores hormigón	Maquinaria	0,173	Hr	
Bombas para hormigones sobre camión con pluma	Maquinaria	0,040	Hr	
Impermeabilizar los muros por su cara externa				
Imprimación asfáltica	Material	0,500	kg	
Capa drenante	Material	1,100	m2	
Ayudante	Mano de Obra	0,200	h	
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,200	h	
Colocar tubo de drenaje de hormigón 150 mm				
Capataz	Mano de Obra	0,020	h	
Peón Especializado	Mano de Obra	0,020	h	
Tubería Hormigón Poroso D=150 mm	Material	0,750	ml	
Rellenar con material granular sin clasificar filtrante				
Material granular reciclado	Material	2,200	Tm	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,090	h	
Capataz	Mano de Obra	0,050	h	
Rodillo vibrante autopropulsado mixto 7 t	Maquinaria	0,020	Hr	
<b>ESTRUCTURAS ESCALERAS</b>				
Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S				
Acero corrugado B 500 S	Material	1,000	kg	
Capataz	Mano de Obra	0,050	h	
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,200	h	
Realizar el encofrado y desencofrar con madera				
Oficial de Primera	Mano de Obra	1,425	h	

Ayudante	Mano de Obra	1,535	h
Separador homologado losas escaleras	Material	3,000	ud
Puntas planas 20x100	Material	0,040	kg
Agente desmoldante biodegradable en fase acuosa	Material	0,013	l
Madera de pino	Material	0,003	m3
Tablón de madera de pino de 20x7,2 cm	Material	0,750	ml
Tablero aglomerado hidrófugo con una de sus caras plasti cada	Material	1,150	m2
Sistema de encofrado para formación peldaños en losas escalera	Material	0,200	m2
<b>Hormigonar con HA-25</b>			
Hormigón HA-25	Material	1,125	m3
Capataz	Mano de Obra	0,052	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,288	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,230	h
Vibradores de Hormigones	Maquinaria	0,173	Hr
Convertidores y grupos electrógenos para vibradores hormigón	Maquinaria	0,173	Hr
Bombas para hormigones sobre camión con pluma	Maquinaria	0,040	Hr
<b>ESTRUCTURAS MARQUESINAS</b>			
<b>Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos</b>			
Capataz	Mano de Obra	0,025	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h
Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,110	Hr
Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,090	Hr
<b>Hormigonar con HL-150</b>			
Capataz	Mano de Obra	0,020	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,030	h
Hormigón de Limpieza	Material	1,100	m3
Vibradores de Hormigones	Maquinaria	0,130	Hr
Convertidores y grupos electrógenos para vibradores hormigón	Maquinaria	0,130	Hr
<b>Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S</b>			

Acero corrugado B 500 S	Material	1,050	kg
Capataz	Mano de Obra	0,001	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,003	h
Ayudante	Mano de Obra	0,003	h
Alambre de atar 1,3 mm	Material	0,010	kg
Encofrar paramentos ocultos y desencofrar			
Capataz	Mano de Obra	0,020	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,400	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,250	h
Tablón de madera de pino	Material	3,000	ml
Puntal metálico y telescópico de 5 m	Material	3,000	ud
Tablón madera pino de 22 mm. plano	Material	1,000	m2
Desencofrante	Material	0,200	l
Materiales auxiliares para encofrar	Material	0,400	kg
Grúa todoterreno desplazamiento lento carga máxima 20 t.	Maquinaria	0,100	Hr
Hormigonar con HA-25			
Hormigón HA-25	Material	1,125	m3
Capataz	Mano de Obra	0,052	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,288	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,230	h
Vibradores de Hormigones	Maquinaria	0,173	Hr
Convertidores y grupos electrógenos para vibradores hormigón	Maquinaria	0,173	Hr
Bombas para hormigones sobre camión con pluma	Maquinaria	0,040	Hr
Suministrar y colocar marquesinas			
Marquesina metálica con banco	Material	1,000	ud
Montador especializado	Mano de Obra	2,000	h
Ayudante montador especializado	Mano de Obra	2,000	h
Ejecución 4			
VÍA			
Replantar Vía			
Peón Especializado	Mano de Obra	0,067	h
Capataz	Mano de Obra	0,027	h
Carril en cupones de cualquier tipo	Material	0,540	kg
Acero en Perfiles Angulares de Replanteo	Material	0,060	kg

Hormigón HM-15 Resistente a Sulfatos	Material	0,003	m3
Suministrar y montar Vía en Ancho 1.668 mm			
Capataz	Mano de Obra	0,025	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,100	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,450	h
Ayudante	Mano de Obra	0,250	h
Peón Especializado	Mano de Obra	0,350	h
Traviesa de Hormigón Polivalente PR-01	Material	1,667	ud
Carril UIC-54	Material	0,108	ml
Sujeción SLK-01	Material	6,668	ud
Bridas y Tornillos	Material	2,000	ud
Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,050	Hr
Camión Bañera de 25 Tm	Maquinaria	0,004	Hr
Bateadora-Niveladora	Maquinaria	0,030	Hr
Máquina de Transporte y Carga/Descarga de Vía	Maquinaria	0,005	Hr
Perfiladora	Maquinaria	0,010	Hr
Estabilizador Dinámico de Vía	Maquinaria	0,004	Hr
Posicionadora de Carriles	Maquinaria	0,050	Hr
Bateadora Manual de Balasto	Maquinaria	0,030	Hr
Nivelar y Alinear			
Capataz	Mano de Obra	0,005	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,025	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h
Bateadora-Niveladora	Maquinaria	0,003	Hr
Perfiladora	Maquinaria	0,003	Hr
Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,050	Hr
Soldar			
Peón Especializado	Mano de Obra	7,250	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	2,000	h
Motoclavadora Embridadora	Maquinaria	1,000	Hr
Equipo de Desbarbado	Maquinaria	1,000	Hr
Equipo de Esmerilado	Maquinaria	1,000	Hr
Crisol	Material	0,100	ud
Elemento de Ignición	Material	1,000	ud
Kit de Soldadura	Material	1,000	ud
Liberar Tensiones			

Peón Especializado	Mano de Obra	0,118	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,039	h
Capataz	Mano de Obra	0,016	h
Motosierra de Carriles	Maquinaria	0,007	Hr
Motoclavadora Embridadora	Maquinaria	0,028	Hr
Equipo Oxicorte	Maquinaria	0,007	Hr
Vehículo Todoterreno	Maquinaria	0,007	Hr
Crisol	Material	0,001	ud
Kit de Soldadura	Material	0,002	ud
<b>ELECTRIFICACIÓN</b>			
Colocar Poste con Ménsula para Catenaria			
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,010	h
Oficial de Primera	Mano de Obra	0,050	h
Montaje Aislador Sección en Catenaria	Material	1,000	ud
Farola	Material	1,000	ud
Cable Tensor tipo Parafil	Material	2,500	ml
Ménsula para Cable y Catenaria	Material	1,000	ud
Suspensión Delta para Cable de Tracción	Material	1,000	ud
Espárragos Corrugados de 16 mm para Anclaje	Material	4,000	m3
Hormigón HM-25/P/I Central	Material	1,000	m3
Colocar Catenaria Rígida			
Capataz	Mano de Obra	0,020	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,020	h
Cable de Cobre 160 mm2	Material	1,000	ml
Perfil Barra Rígida	Material	1,000	ml
Sujección Catenaria	Material	0,086	ud
Colocar Hilo de Contacto			
Hilo de Contacto	Material	1,000	ml
Hormigón de Limpieza HL-150	Material	1,000	m3
<b>Ejecución 5</b>			
<b>FIRMES Y PAVIMENTOS</b>			
Colocar Bordillo Rigola Horm. 30x16			
Peón Especializado	Mano de Obra	0,320	h
Lechada de Cemento 1/6	Material	0,001	m3
Bordillo Rigola Horm. 30x16 cm	Material	1,000	ml

Hormigón HNE-20/P/40 Elaboración Obra	Material	0,040	m3
Colocar Bordillo Horm. Recto 14x20 cm			
Peón Especializado	Mano de Obra	0,178	h
Lechada de Cemento 1/6	Material	0,001	m3
Bordillo Hormigón Recto 14x20	Material	1,000	ml
Hormigón HNE-20/P/40 Elaboración Obra	Material	0,014	m3
Colocar Bordillo Horm. Recto 50x25			
Peón Especializado	Mano de Obra	0,178	h
Lechada de Cemento 1/6	Material	0,001	m3
Bordillo Hormigón Recto 15x35	Material	1,000	ml
Hormigón HNE-20/P/40 Elaboración Obra	Material	0,022	m3
Distribuir Zahorra Artificial			
Capataz	Mano de Obra	0,005	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h
Zahorra Artificial	Material	1,150	m3
Equipo Extendedor Base y Subbase	Maquinaria	0,010	Hr
Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,060	Hr
Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,020	Hr
Distribuir Riego con Emulsión Asfáltica C60BF5 IMP			
Capataz	Mano de Obra	0,001	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,001	h
Barredora autopropulsada	Maquinaria	0,001	Hr
Camión bituminador 130 CV	Maquinaria	0,001	Hr
Emulsión bituminosa C60BF5	Material	0,001	Tm
Distribuir MBC AC-Surf 16 S I/Betún y Filler			
Capataz	Mano de Obra	0,017	h
Oficial Primera	Mano de Obra	0,083	h
Peón Especializado	Mano de Obra	0,067	h
Árido Silíceo Mezclas Bituminosas	Material	0,950	Tm
Betún Asfáltico B60/70	Material	0,050	Tm
Planta Asfáltica en Caliente	Maquinaria	0,017	Hr
Extendedora Aglomerado	Maquinaria	0,017	Hr
Compactador Tandem	Maquinaria	0,017	Hr
Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,017	Hr
Camión Bañera de 25 Tm	Maquinaria	0,012	Hr
Colocar Pavimento Andenes			



Peón Especializado	Mano de Obra	0,790	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,200	h
Granito Importación C/Sierra	Material	1,020	m2
Mortero de Cemento 1/6	Material	0,030	m3
Arena de Río (0-5 mm)	Material	0,020	Tm
Hormigón HM-20/P/20/IIa	Material	0,015	m3
Cemento Blanco BL-II 42,5 R Granel	Material	0,001	Tm
Colocar Pavimento Aceras			
Peón Especializado	Mano de Obra	0,200	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,620	h
Baldosa Hidráulica 20x20 cm	Material	1,050	m2
Mortero de Cemento 1/6	Material	0,030	m3
Arena de Río (0-5 mm)	Material	0,020	Tm
Hormigón HM-20/P/20/IIa	Material	0,050	m3
Cemento Blanco BL-II 42,5 R Granel	Material	0,001	Tm
Ejecución 6			
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
Pintar la superficie de marcas viales			
Capataz	Mano de Obra	0,001	h
Oficial Primera	Mano de Obra	0,001	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,002	h
Pintura Marca Vial Acrílica	Material	0,022	kg
Barredora Autopropulsada	Maquinaria	0,001	Hr
Marcadora Autopropulsada	Maquinaria	0,001	Hr
Pintura Azul Marca Vial Acrílica	Material	0,081	kg
Pintar marca vial lineal			
Capataz	Mano de Obra	0,001	h
Oficial Primera	Mano de Obra	0,001	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,003	h
Pintura Marca Vial Acrílica	Material	0,080	kg
Esferitas de Vidrio N.V.	Material	0,048	kg
Barredora Autopropulsada	Maquinaria	0,001	Hr
Marcadora Autopropulsada	Maquinaria	0,001	Hr
SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
Colocar Señales Triangulares Reflectantes			
Poste de 80x40 mm galvanizado	Material	3,500	ud
Excavación en Zanjas con Medios Mecánicos	Auxiliar	0,125	m3

Hormigón HM-20/P/20/IIa	Material	0,125	m3
Peón Ordinario	Mano de Obra	2,000	h
Señal Reflectante Triangular L=135	Material	1,000	ud
Colocar Señales Reflectantes Cuadradas			
Poste de 80x40 mm galvanizado	Material	3,500	ud
Excavación en Zanjas con Medios Mecánicos	Auxiliar	0,125	m3
Hormigón HM-20/P/20/IIa	Material	0,125	m3
Peón Ordinario	Mano de Obra	2,000	h
Señal Reflectante Cuadrada de 90x90 cm	Material	1,000	ud
Ejecución 7			
MOBILIARIO URBANO			
Suministrar y colocar aparcamiento para bicicletas			
Cuadrilla A	Mano de Obra	0,350	h
Aparcamiento Modelo Barrera	Material	1,000	ud
Suministrar y colocar papeleras			
Cuadrilla A	Mano de Obra	0,350	h
Papeleras Modelo Tajo	Material	1,000	ud
Suministrar y colocar bancos de madera barnizada			
Cuadrilla A	Mano de Obra	0,250	h
Banco de Madera de Iroko	Material	1,000	ud
Suministrar y colocar barandilla metálica galvanizada			
Oficial Primera	Mano de Obra	0,200	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,400	h
Equipo de Soldadura	Maquinaria	0,200	Hr
Camión Grúa 5 Tm	Maquinaria	0,010	Hr
Grupo Electrónico 20/30 kva	Maquinaria	0,200	Hr
Barandilla Galvanizada	Material	1,000	ml
Colocar Pasamanos Tubo metálico			
Oficial Primera	Mano de Obra	0,050	h
Ayudante	Mano de Obra	0,050	h
Pasamanos Tubo D=40 mm	Material	1,000	ml
JARDINERÍA			
Suministrar, apertura de hoyo, plantar y regar árboles			
Jardinero	Mano de Obra	3,500	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	5,000	h
Agua	Material	0,400	m3

Cupressus Sempervirens 2,5-3 m	Material	1,000	ud
Salix Babilónica 14/16 cm raíz desn.	Material	1,000	ud
Platanus Orientalis 14/16 cont.	Material	1,000	ud
Quercus Robur 20/22 escayolado	Material	1,000	ud
Sembrar césped en superficies mayores a 1.000 m2			
Jardinero	Mano de Obra	0,090	h
Peón Ordinario	Mano de Obra	0,100	h
Agua	Material	0,150	m3
Semilla Combinada para Césped	Material	0,055	kg
Mantillo	Material	0,010	m3
Ejecución 8			
Seguridad y Salud			
Controlar la seguridad y salud en obra			
Gestión de Residuos			
Controlar los residuos en obra			
Calidad			
Controlar la calidad del proyecto			
Medio Ambiente			
Realizar la gestión ambiental			
Actuaciones Finales			
Limpiar las obras			
Terminar las obras			
Presentar el proyecto			

## **Anexo 08 – Duración de las Actividades**

ID	EDT	TAREA/ACTIV	FECHA INICIO	FECHA FIN	DURACIÓN
1	0	Línea de Metro Liger de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas	06-10-16	21-12-18	535 días
2	1	GESTIÓN	06-10-16	21-12-18	535 días
3	1.1	Inicial	06-10-16	14-10-16	5 días
4	1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	06-10-16	14-10-16	5 días
5	1.1.1.1	<b>Elaborar el acta de constitución</b>	06-10-16	14-10-16	5 días
6	1.1.1.2	<b>Acta de Constitución aprobada</b>	14-10-16	14-10-16	0 días
7	1.2	Planificación	14-10-16	17-01-17	60 días
8	1.2.1	Elaboración de la EDT	14-10-16	15-11-16	20 días
9	1.2.1.1	<b>Elaborar la Estructura de Desglose de Trabajo</b>	14-10-16	15-11-16	20 días
10	1.2.2	Plan de Gestión del Proyecto	15-11-16	17-01-17	40 días
11	1.2.2.1	<b>Elaborar el Plan de Gestión del Proyecto</b>	15-11-16	17-01-17	40 días
12	1.3	Ejecución y Monitoreo	17-01-17	07-11-18	440 días
13	1.3.1	Coordinación y Supervisión de Trabajos	17-01-17	10-09-18	400 días
14	1.3.1.1	<b>Coordinar y supervisar los trabajos</b>	17-01-17	10-09-18	400 días
15	1.3.2	Redacción Informes Proyecto	10-09-18	07-11-18	40 días
16	1.3.2.1	<b>Redactar los informes del proyecto</b>	10-09-18	07-11-18	40 días
17	1.3.3	Actas de Reunión de Obra	10-09-18	07-11-18	40 días
18	1.3.3.1	<b>Elaborar las actas de reunión de obra</b>	10-09-18	07-11-18	40 días
19	1.3.4	Solicitudes de Cambio	10-09-18	07-11-18	40 días
20	1.3.4.1	<b>Elaborar solicitudes de cambio</b>	10-09-18	07-11-18	40 días
21	1.4	Final	14-12-18	21-12-18	5 días
22	1.4.1	Acta de Recepción de Obra	14-12-18	17-12-18	1 día
23	1.4.1.1	<b>Elaborar el acta de recepción de obra</b>	14-12-18	17-12-18	1 día

24	1.4.2	Acta de Cierre del Proyecto	17-12-18	18-12-18	1 día
25	1.4.2.1	<b>Elaborar el acta de cierre del proyecto</b>	17-12-18	18-12-18	1 día
26	1.4.3	Informe de Lecciones Aprendidas	18-12-18	21-12-18	3 días
27	1.4.3.1	<b>Elaborar informe de lecciones aprendidas</b>	18-12-18	21-12-18	3 días
28	2	EJECUCIÓN 1	14-10-16	15-03-17	100 días
29	2.1	Trabajos Previos	14-10-16	29-11-16	30 días
30	2.1.1	Desbroce del Terreno	14-10-16	15-11-16	20 días
31	2.1.1.1	<b>Desbrozar y despejar el terreno por medios mecánicos</b>	14-10-16	15-11-16	20 días
32	2.1.2	Retirada de Capa Vegetal a Máquina	15-11-16	29-11-16	10 días
33	2.1.2.1	<b>Retirar la capa de tierra vegetal superficial con máquina excavadora</b>	15-11-16	29-11-16	10 días
34	2.2	Movimiento Tierras Vía	29-11-16	15-03-17	70 días
35	2.2.1	Excavación del Terreno	29-11-16	01-03-17	60 días
36	2.2.1.1	<b>Excavar el terreno existente</b>	29-11-16	01-03-17	60 días
37	2.2.2	Terraplenado del Terreno	01-03-17	07-03-17	4 días
38	2.2.2.1	<b>Rellenar el terreno con suelos de la excavación</b>	01-03-17	07-03-17	4 días
39	2.2.3	Explanación del Terreno	07-03-17	15-03-17	6 días
40	2.2.3.1	<b>Realizar la explanación y nivelación del terreno con maquinaria</b>	07-03-17	15-03-17	6 días
41	2.2.4	Transporte de Tierras a vertedero	29-11-16	23-01-17	34 días
42	2.2.4.1	<b>Transportar las tierras de excavación a vertedero</b>	29-11-16	23-01-17	34 días
43	2.3	Movimiento Tierras Urbanización de Paradas	29-11-16	21-02-17	55 días
44	2.3.1	Excavación del Terreno	29-11-16	31-01-17	40 días
45	2.3.1.1	<b>Excavar el terreno existente</b>	29-11-16	31-01-17	40 días
46	2.3.2	Terraplenado del Terreno	17-01-17	21-02-17	25 días
47	2.3.2.1	<b>Rellenar el terreno con suelos de la excavación</b>	17-01-17	21-02-17	25 días

48	3	EJECUCIÓN 2	31-01-17	22-06-17	97 días
49	3.1	Saneamiento	31-01-17	09-05-17	66 días
50	3.1.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	31-01-17	13-03-17	28 días
51	3.1.1.1	<b>Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos</b>	31-01-17	13-03-17	28 días
52	3.1.2	Relleno Localizado	21-02-17	20-03-17	18 días
53	3.1.2.1	<b>Rellenar el terreno con material de la traza</b>	21-02-17	20-03-17	18 días
54	3.1.3	Tubería de PVC	13-03-17	09-05-17	38 días
55	3.1.3.1	<b>Colocar tubería de PVC s/arena DN 300</b>	13-03-17	09-05-17	38 días
56	3.1.4	Tubería Drenaje	13-03-17	27-03-17	10 días
57	3.1.4.1	<b>Colocar tubería drenaje hormigón 150 mm</b>	13-03-17	27-03-17	10 días
58	3.1.5	Pozo de Registro	13-03-17	09-05-17	38 días
59	3.1.5.1	<b>Colocar pozos de registro</b>	13-03-17	09-05-17	38 días
60	3.1.6	Sumidero de Calzada	13-03-17	17-04-17	23 días
61	3.1.6.1	<b>Colocar sumidero de calzada de 30x40 cm</b>	13-03-17	17-04-17	23 días
62	3.2	Abastecimiento y Riego	31-01-17	26-04-17	58 días
63	3.2.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	31-01-17	15-02-17	11 días
64	3.2.1.1	<b>Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos</b>	31-01-17	15-02-17	11 días
65	3.2.2	Relleno Localizado	21-02-17	06-03-17	8 días
66	3.2.2.1	<b>Rellenar el terreno con material de la traza</b>	21-02-17	06-03-17	8 días
67	3.2.3	Tubería de PVC	15-02-17	11-04-17	38 días
68	3.2.3.1	<b>Colocar tubería de PVC s/arena DN 300</b>	15-02-17	11-04-17	38 días
69	3.2.4	Aspersores	12-04-17	26-04-17	8 días
70	3.2.4.1	<b>Colocar los aspersores para riego</b>	12-04-17	26-04-17	8 días
71	3.3	Iluminación	31-01-17	22-06-17	97 días
72	3.3.1	Cuadro General de Mando	31-01-17	13-02-17	9 días
73	3.3.1.1	<b>Colocar cuadro general de mando</b>	31-01-17	13-02-17	9 días
74	3.3.2	Arqueta Paso Derivación	31-01-17	09-02-17	7 días

75	3.3.2.1	<b>Colocar las arquetas de paso/derivación</b>	31-01-17	09-02-17	7 días
76	3.3.3	Línea Alumbrado	31-01-17	09-02-17	7 días
77	3.3.3.1	<b>Extender la línea de alumbrado</b>	31-01-17	09-02-17	7 días
78	3.3.4	Farolas	06-06-17	22-06-17	12 días
79	3.3.4.1	<b>Colocar farolas para alumbrado</b>	06-06-17	22-06-17	12 días
80	4	EJECUCIÓN 3	31-01-17	26-12-17	216 días
81	4.1	Estructuras Muros	31-01-17	26-12-17	216 días
82	4.1.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	31-01-17	06-03-17	23 días
83	4.1.1.1	<b>Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos</b>	31-01-17	06-03-17	23 días
84	4.1.2	Relleno Localizado	21-02-17	16-03-17	16 días
85	4.1.2.1	<b>Rellenar el terreno con material de la traza</b>	21-02-17	16-03-17	16 días
86	4.1.3	Hormigón de Limpieza	16-03-17	10-04-17	17 días
87	4.1.3.1	<b>Hormigonar con HL-150</b>	16-03-17	10-04-17	17 días
88	4.1.4	Acero	10-04-17	21-06-17	48 días
89	4.1.4.1	<b>Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S</b>	10-04-17	21-06-17	48 días
90	4.1.5	Encofrado	21-06-17	29-06-17	6 días
91	4.1.5.1	<b>Realizar el encofrado y desencofrado con paneles</b>	21-06-17	29-06-17	6 días
92	4.1.6	Hormigón	29-06-17	23-10-17	75 días
93	4.1.6.1	<b>Hormigonar con HA-25</b>	29-06-17	23-10-17	75 días
94	4.1.7	Impermeabilización	23-10-17	21-11-17	20 días
95	4.1.7.1	<b>Impermeabilizar los muros por su cara externa</b>	23-10-17	21-11-17	20 días
96	4.1.8	Tubo Drenaje	21-11-17	12-12-17	10 días
97	4.1.8.1	<b>Colocar tubo de drenaje de hormigón 150 mm</b>	21-11-17	12-12-17	10 días
98	4.1.9	Relleno Material Filtrante	12-12-17	26-12-17	9 días
99	4.1.9.1	<b>Rellenar con material granular sin clasificar filtrante</b>	12-12-17	26-12-17	9 días
100	4.2	Estructuras Escaleras	31-01-17	30-03-17	41 días



101	4.2.1	Acero	31-01-17	21-02-17	15 días
102	4.2.1.1	<b>Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S</b>	31-01-17	21-02-17	15 días
103	4.2.2	Encofrado	21-02-17	21-03-17	19 días
104	4.2.2.1	<b>Realizar el encofrado y desencofrar con madera</b>	21-02-17	21-03-17	19 días
105	4.2.3	Hormigón	21-03-17	30-03-17	7 días
106	4.2.3.1	<b>Hormigonar con HA-25</b>	21-03-17	30-03-17	7 días
107	4.3	Estructuras Marquesinas	31-01-17	20-07-17	117 días
108	4.3.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos	31-01-17	01-02-17	1 día
109	4.3.1.1	<b>Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos</b>	31-01-17	01-02-17	1 día
110	4.3.2	Hormigón de Limpieza	01-02-17	03-02-17	2 días
111	4.3.2.1	<b>Hormigonar con HL-150</b>	01-02-17	03-02-17	2 días
112	4.3.3	Acero	03-02-17	07-02-17	2 días
113	4.3.3.1	<b>Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S</b>	03-02-17	07-02-17	2 días
114	4.3.4	Encofrado	07-02-17	09-02-17	2 días
115	4.3.4.1	<b>Encofrar paramentos ocultos y desencofrar</b>	07-02-17	09-02-17	2 días
116	4.3.5	Hormigón	09-02-17	14-02-17	3 días
117	4.3.5.1	<b>Hormigonar con HA-25</b>	09-02-17	14-02-17	3 días
118	4.3.6	Marquesinas	06-06-17	20-07-17	32 días
119	4.3.6.1	<b>Suministrar y colocar marquesinas</b>	06-06-17	20-07-17	32 días
120	5	EJECUCIÓN 4	07-03-17	29-11-18	422 días
121	5.1	Vía	07-03-17	21-12-17	190 días
122	5.1.1	Replanteo de Vía	07-03-17	16-03-17	7 días
123	5.1.1.1	<b>Realizar el replanteo de vía</b>	07-03-17	16-03-17	7 días
124	5.1.2	Suministro y Montaje de Vía	16-03-17	21-09-17	126 días
125	5.1.2.1	<b>Suministrar y montar vía en ancho 1.668 mm con carril UIC-54, traviesas PR-01 y sujeciones SKL-1 y primera nivelación.</b>	16-03-17	21-09-17	126 días

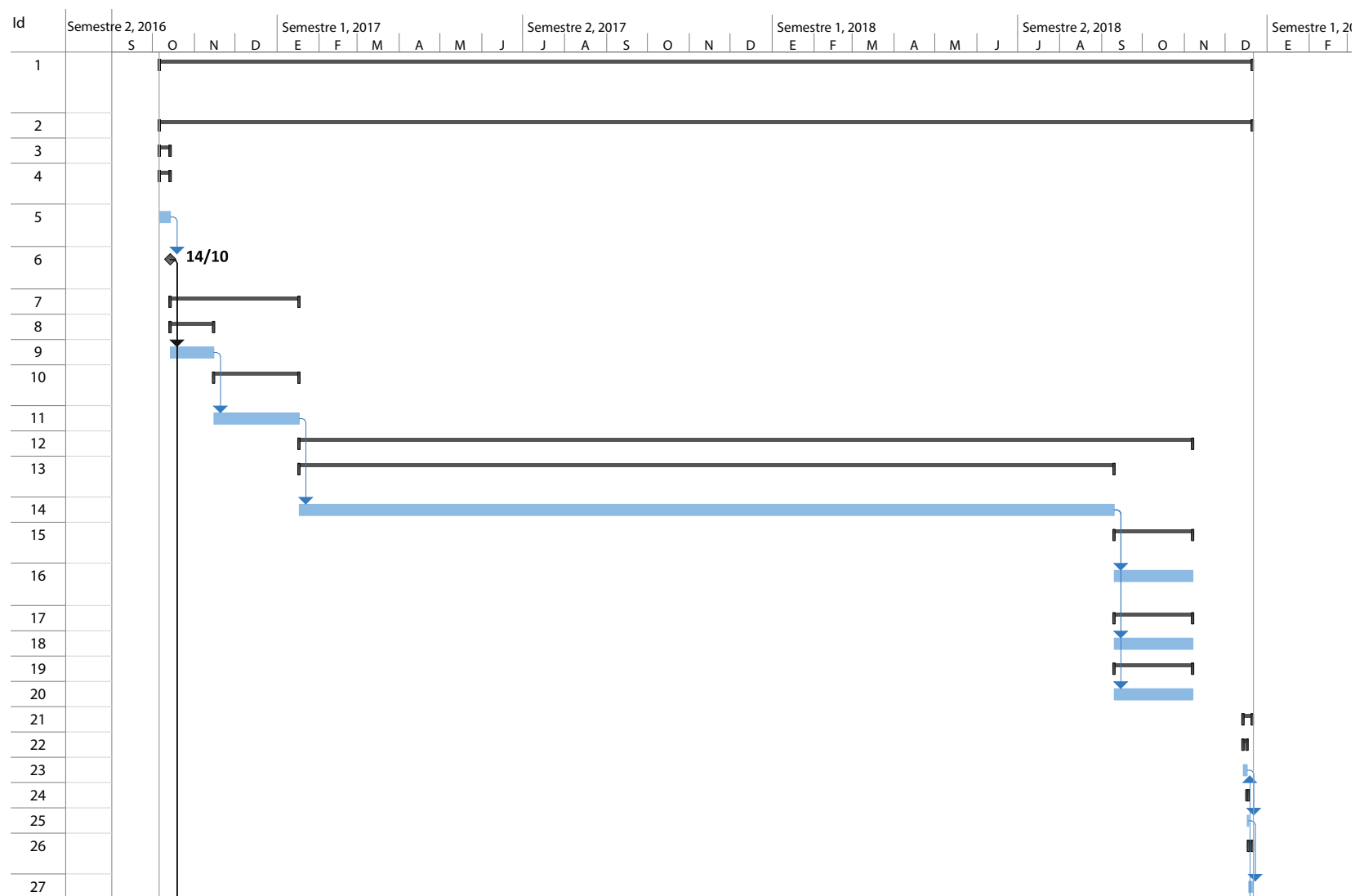
126	5.1.3	2ª Nivelación y Alineación	21-09-17	16-10-17	15 días
127	5.1.3.1	<b>Nivelar y alinear por segunda vez con bateadora-niveladora y perfiladora</b>	21-09-17	16-10-17	15 días
128	5.1.4	Soldadura	16-10-17	25-10-17	7 días
129	5.1.4.1	<b>Soldar carriles cada 288 metros</b>	16-10-17	25-10-17	7 días
130	5.1.5	Amolado de Vía	25-10-17	14-11-17	13 días
131	5.1.5.1	<b>Realizar amolado de vía con tren de amolado de carriles</b>	25-10-17	14-11-17	13 días
132	5.1.6	Liberación de Tensiones	14-11-17	21-12-17	22 días
133	5.1.6.1	<b>Liberar tensiones en vía</b>	14-11-17	21-12-17	22 días
134	5.2	Electrificación	16-03-17	29-11-18	415 días
135	5.2.1	Poste con Ménsula para Catenaria	16-03-17	27-11-17	170 días
136	5.2.1.1	<b>Colocar postes de alimentación</b>	16-03-17	27-11-17	170 días
137	5.2.2	Catenaria Rígida	27-11-17	08-02-18	45 días
138	5.2.2.1	<b>Colocar catenaria rígida formada de cable de cobre y sujeciones</b>	27-11-17	08-02-18	45 días
139	5.2.3	Hilo de contacto	08-02-18	29-11-18	200 días
140	5.2.3.1	<b>Suministrar y montar hilo de contacto de cobre para llegada de tensión</b>	08-02-18	29-11-18	200 días
141	6	EJECUCIÓN 5	29-11-16	06-06-17	125 días
142	6.1	Firmes y Pavimentos	29-11-16	06-06-17	125 días
143	6.1.2	Bordillos	29-11-16	10-01-17	25 días
144	6.1.2.1	<b>Colocar bordillos de hormigón HM-20</b>	29-11-16	10-01-17	25 días
145	6.1.1	Zahorra Artificial	10-01-17	27-01-17	13 días
146	6.1.1.1	<b>Distribuir y compactar zahorra artificial ZA-25</b>	10-01-17	27-01-17	13 días
147	6.1.3	Riego con Emulsión Asfáltica	27-01-17	01-02-17	3 días
148	6.1.3.1	<b>Aplicar riego de imprimación con emulsión asfáltica C60BF5 IMP</b>	27-01-17	01-02-17	3 días

149	6.1.4	Mezcla Bituminosa en Caliente	01-02-17	20-02-17	13 días
150	6.1.4.1	<b>Aplicar mezcla bituminosa en caliente AC-16 surf-S</b>	01-02-17	20-02-17	13 días
151	6.1.5	Pavimento Andenes	20-02-17	06-06-17	71 días
152	6.1.5.1	<b>Pavimentar andenes con solado de granito</b>	20-02-17	06-06-17	71 días
153	6.1.6	Pavimento Aceras	20-02-17	22-05-17	60 días
154	6.1.6.1	<b>Pavimentar aceras con baldosa de cemento</b>	20-02-17	22-05-17	60 días
155	7	EJECUCIÓN 6	22-05-17	31-05-17	7 días
156	7.1	Señalización Horizontal	22-05-17	31-05-17	7 días
157	7.1.1	Superficie Pintada	22-05-17	24-05-17	2 días
158	7.1.1.1	<b>Pintar la superficie de marcas viales</b>	22-05-17	24-05-17	2 días
159	7.1.2	Marcas Viales	22-05-17	31-05-17	7 días
160	7.1.2.1	<b>Pintar marca vial lineal</b>	22-05-17	31-05-17	7 días
161	7.2	Señalización Vertical	22-05-17	30-05-17	6 días
162	7.2.1	Señales Triangulares Reflectantes	22-05-17	25-05-17	3 días
163	7.2.2.1	<b>Colocar señales reflectantes triangulares</b>	22-05-17	25-05-17	3 días
164	7.2.2	Señales Cuadradas Reflectantes	22-05-17	30-05-17	6 días
165	7.2.2.1	<b>Colocar señales reflectantes cuadradas</b>	22-05-17	30-05-17	6 días
166	8	EJECUCIÓN 7	31-01-17	12-06-17	89 días
167	8.1	Mobiliario Urbano	30-03-17	12-06-17	48 días
168	8.1.1	Aparcabicis	22-05-17	29-05-17	5 días
169	8.1.1.1	<b>Suministrar y colocar aparcamiento para bicicletas</b>	22-05-17	29-05-17	5 días
170	8.1.2	Papelera	22-05-17	31-05-17	7 días
171	8.1.2.1	<b>Suministrar y colocar papeleras</b>	22-05-17	31-05-17	7 días
172	8.1.3	Bancos	22-05-17	12-06-17	15 días
173	8.1.3.1	<b>Suministrar y colocar bancos de madera barnizada</b>	22-05-17	12-06-17	15 días
174	8.1.4	Barandillas	30-03-17	28-04-17	19 días

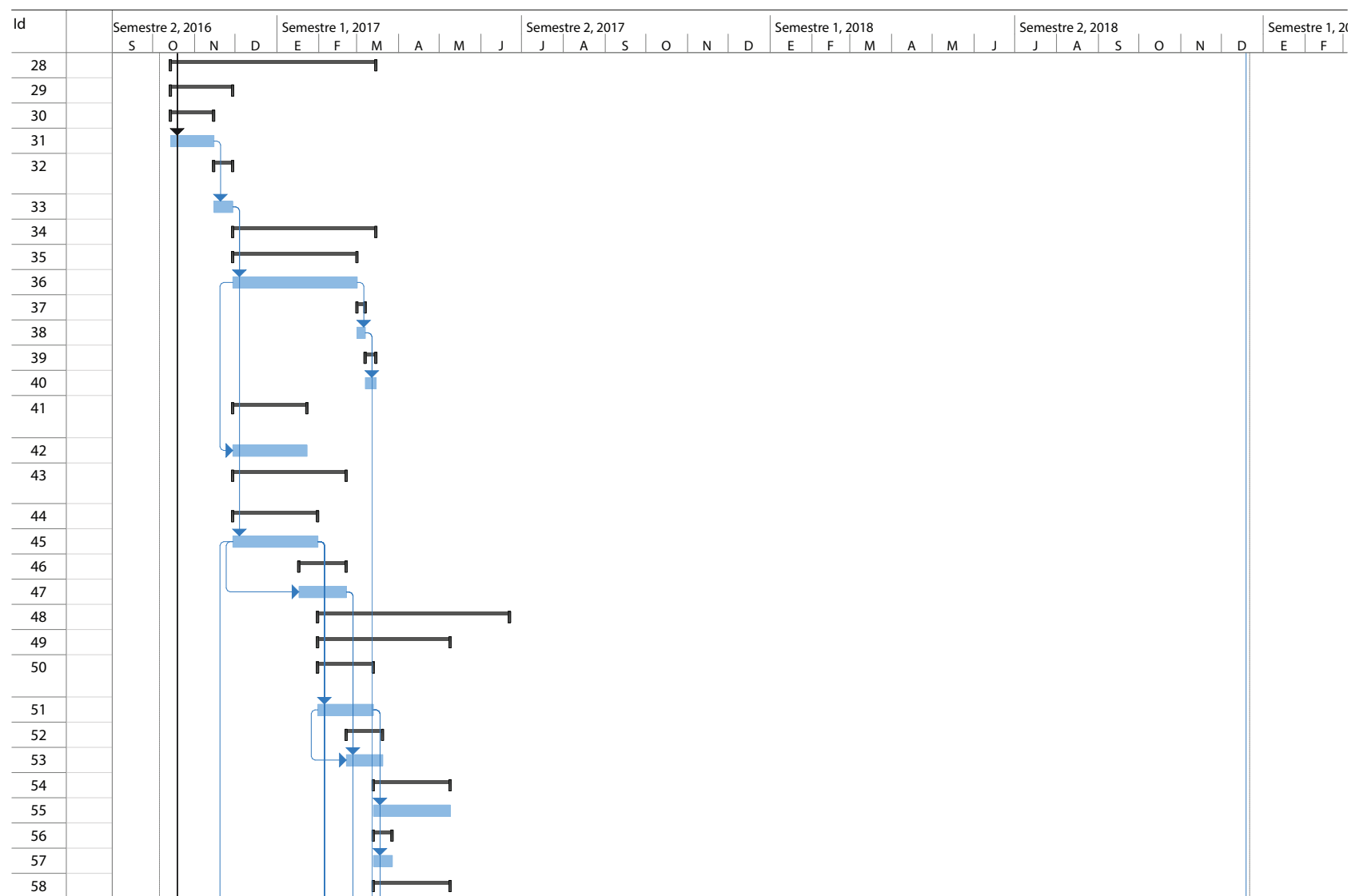
175	8.1.4.1	<b>Suministrar y colocar barandilla metálica galvanizada</b>	30-03-17	28-04-17	19 días
176	8.1.5	Pasamanos	30-03-17	10-04-17	7 días
177	8.1.5.1	<b>Colocar pasamanos metálico</b>	30-03-17	10-04-17	7 días
178	8.2	Jardinería	31-01-17	12-04-17	50 días
179	8.2.1	Árboles	31-01-17	17-02-17	13 días
180	8.2.1.1	<b>Suministrar, apertura de hoyo, plantar y regar árboles</b>	31-01-17	17-02-17	13 días
181	8.2.2	Césped	31-01-17	12-04-17	50 días
182	8.2.2.1	<b>Sembrar césped en superficies mayores a 1.000 m2</b>	31-01-17	12-04-17	50 días
183	9	EJECUCIÓN 8	14-10-16	21-12-18	530 días
184	9.1	Seguridad y Salud	14-10-16	07-11-18	500 días
185	9.1.1	Sistemas de Seguridad y Salud	14-10-16	07-11-18	500 días
186	9.1.1.1	<b>Controlar la seguridad y salud en obra</b>	14-10-16	07-11-18	500 días
187	9.2	Gestión de Residuos	14-10-16	07-11-18	500 días
188	9.2.1	Control de Residuos	14-10-16	07-11-18	500 días
189	9.2.1.1	<b>Controlar los residuos en obra</b>	14-10-16	07-11-18	500 días
190	9.3	Calidad	14-10-16	07-11-18	500 días
191	9.3.1	Control de calidad	14-10-16	07-11-18	500 días
192	9.3.1.1	<b>Controlar la calidad del proyecto</b>	14-10-16	07-11-18	500 días
193	9.4	Medio Ambiente	14-10-16	07-11-18	500 días
194	9.4.1	Sistemas de Gestión Ambiental	14-10-16	07-11-18	500 días
195	9.4.1.1	<b>Realizar la gestión ambiental</b>	14-10-16	07-11-18	500 días
196	9.5	Actuaciones Finales	07-11-18	21-12-18	30 días
197	9.5.1	Limpieza de Obras	07-11-18	22-11-18	11 días
198	9.5.1.1	<b>Limpiar las obras</b>	07-11-18	22-11-18	11 días
199	9.5.2	Terminación de Obras	22-11-18	14-12-18	14 días
200	9.5.2.1	<b>Terminar las obras</b>	22-11-18	14-12-18	14 días
201	9.5.3	Presentación	21-12-18	21-12-18	0 días
202	9.5.3.1	<b>Presentar el proyecto</b>	21-12-18	21-12-18	0 días

## **Anexo 09 – Cronograma Completo**

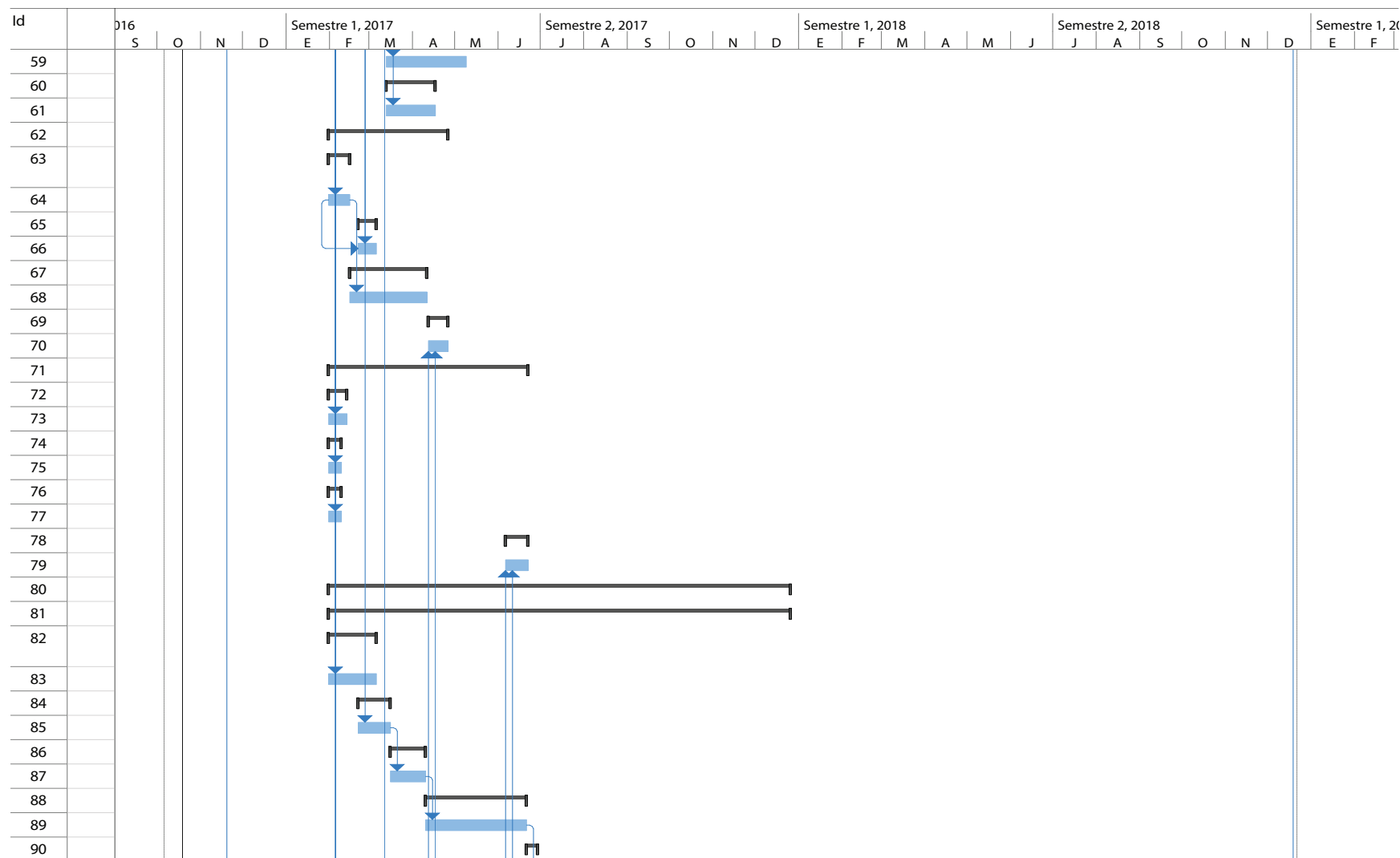
# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.

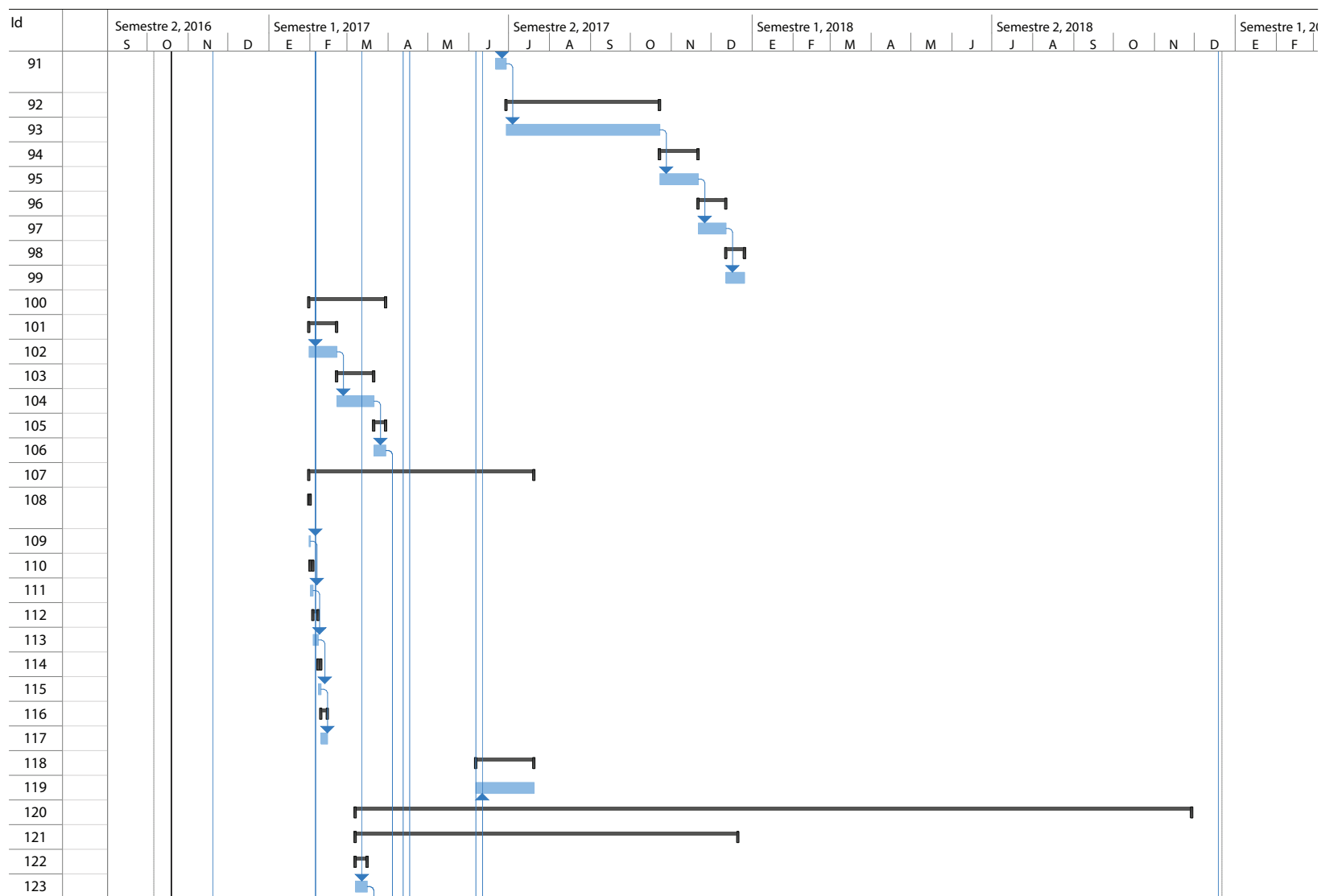


# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.

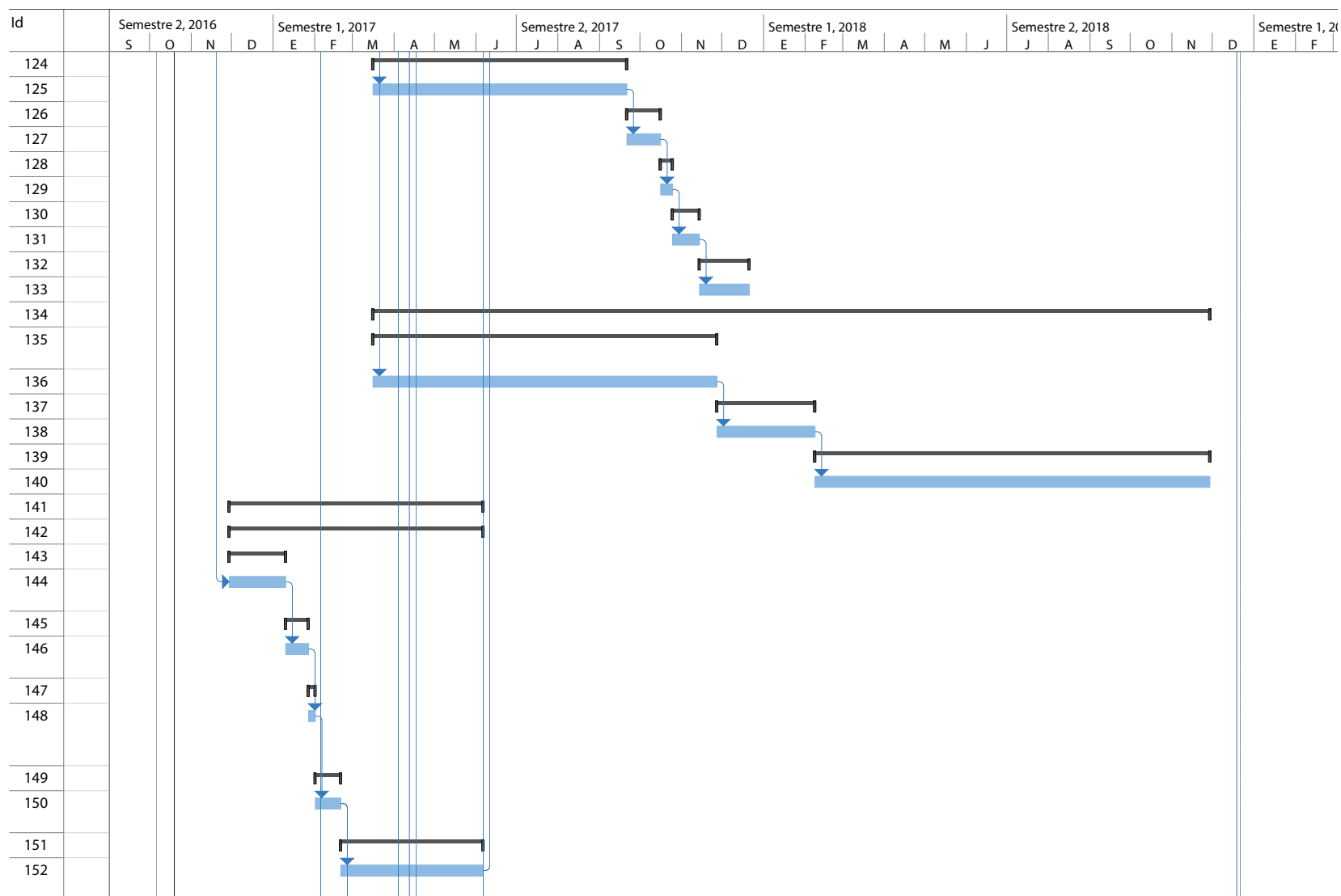




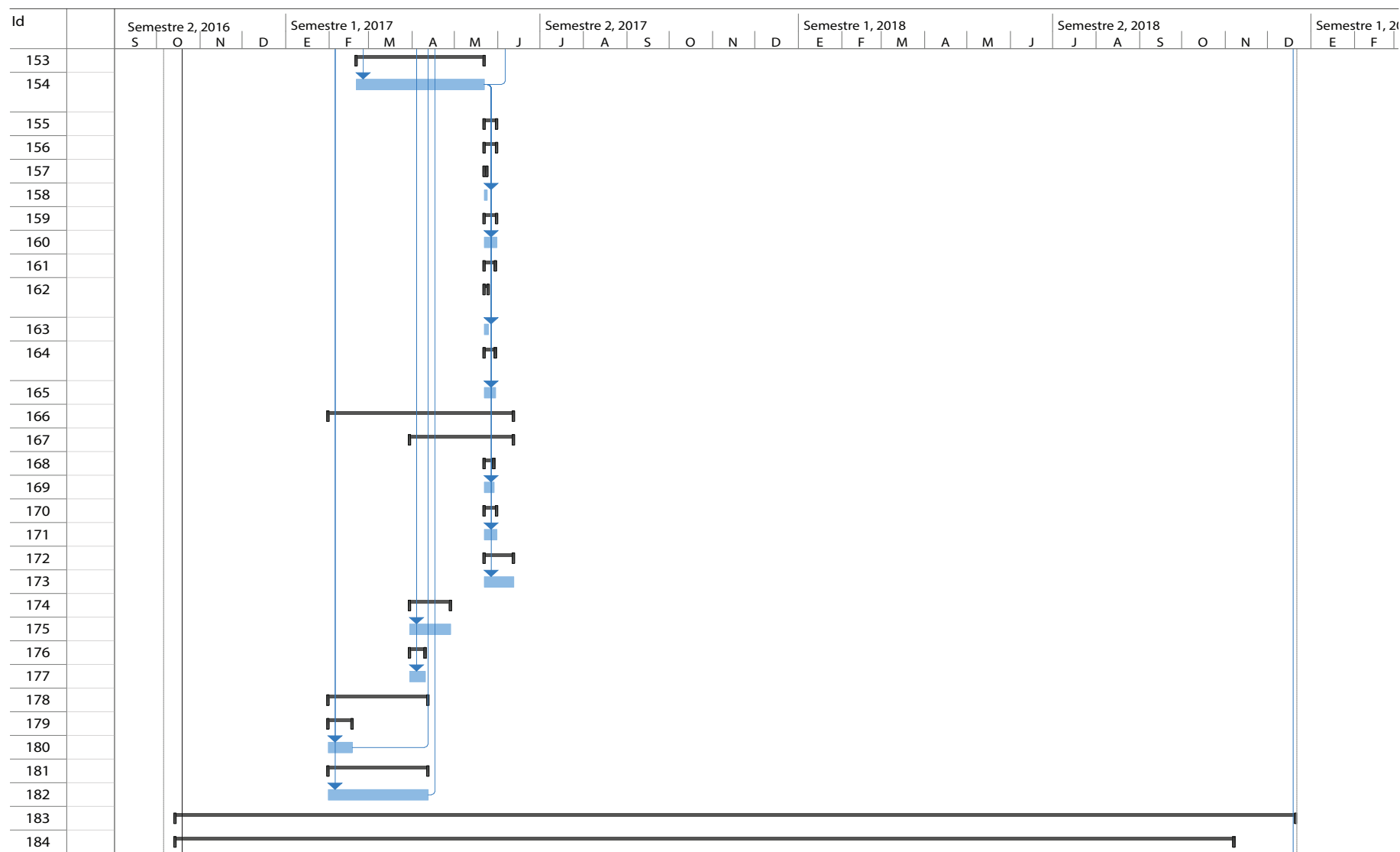
# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.



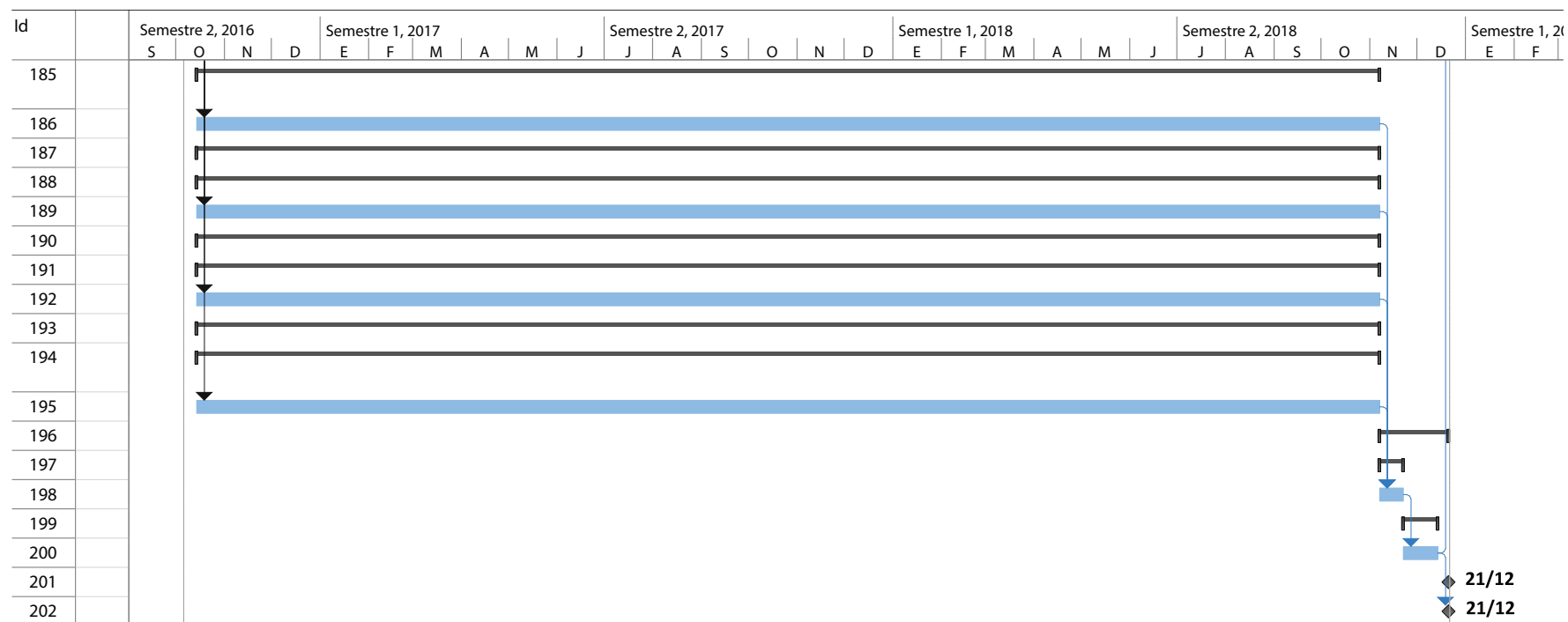
# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.



## **Anexo 10 – Presupuesto Desglosado**

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

ID	Actividad/Tarea	Tipo de recurso	Trabajo	Ud	Coste/ Precio	Ud	Total	Cantidad	Ud	Importe
<b>1</b>	<b>GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN</b>									<b>289.920,00 €</b>
<b>1.1</b>	<b>INICIAL</b>									<b>3.000,00 €</b>
1.1.1	Acta de Constitución y Alcance del Proyecto									3.000,00 €
1.1.1.1	Elaborar Acta de Cosntitución del Proyecto									3.000,00 €
	Director del Proyecto	Mano de Obra	40,000	h	75,00	€/h	3.000,00 €			
<b>1.2</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>									<b>9.200,00 €</b>
1.2.1	Elaboración de la EDT									3.000,00 €
1.2.1.1	Elaborar la Estructura de Desglose de Trabajo									3.000,00 €
	Director del Proyecto	Mano de Obra	40,000	h	75,00	€/h	3.000,00 €			
1.2.2	Plan de Gestión del Proyecto									22.400,00 €
1.2.2.1	Elaborar el Plan de Gestión del Proyecto									22.400,00 €
	Director del Proyecto	Mano de Obra	160,000	h	75,00	€/h	12.000,00 €			
	Integrantes del Equipo de Proyecto	Mano de Obra	160,000	h	65,00	€/h	10.400,00 €			
<b>1.3</b>	<b>EJECUCIÓN Y MONITOREO</b>									<b>258.000,00 €</b>
1.3.1	Coordinación y Supervisión de Trabajos									240.000,00 €
1.3.1.1	Coordinar y supervisar los trabajos									240.000,00 €
	Director del Proyecto	Mano de Obra	3200,000	h	75,00	€/h	240.000,00 €			
1.3.2	Redacción informe de Estado del Proyecto									3.000,00 €
1.3.2.1	Redactar Informe de Estado del Proyecto									3.000,00 €

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Director del Proyecto	Mano de Obra	40,000	h	75,00	€/h	3.000,00 €	
1.3.3	Actas de Reunión de Obra							3.000,00 €
1.3.3.1	Elaborar las actas de reunión de obra							3.000,00 €
	Director del Proyecto	Mano de Obra	40,000	h	75,00	€/h	3.000,00 €	
1.3.4	Solicitudes de Cambio							12.000,00 €
1.3.4.1	Elaborar solicitudes de cambio							12.000,00 €
	Director del Proyecto	Mano de Obra	160,000	h	75,00	€/h	12.000,00 €	
1.4	FINAL							<b>3.480,00 €</b>
1.4.1	Acta de Recepción de Obra							600,00 €
1.4.1.1	Elaborar las actas de recepción de obra							600,00 €
	Director del Proyecto	Mano de Obra	8,000	h	75,00	€/h	600,00 €	
1.4.2	Acta de Cierre del Proyecto							1.080,00 €
1.4.2.1	Elaborar Acta de Cierre del Proyecto							1.120,00 €
	Director del Proyecto	Mano de Obra	8,000	h	75,00	€/h	600,00 €	
	Integrantes del Equipo de Proyecto	Mano de Obra	8,000	h	65,00	€/h	520,00 €	
1.4.3	Informe de Lecciones Aprendidas							1.080,00 €
1.4.3.1	Elaborar Informe de Lecciones Aprendidas							1.080,00 €
	Director del Proyecto	Mano de Obra	24,000	h	75,00	€/h	1.080,00 €	
2	Ejecución 1							<b>175.459,38 €</b>
2.1	TRABAJOS PREVIOS							<b>11.556,78 €</b>
2.1.1	Desbroce del Terreno						1,73 €	5254,90 m2 9.074,00 €
2.1.1.1	Desbrozar y despejar el terreno por medios mecánicos						1,73 €	
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,010	h	12,48	€/h	0,12 €	
	Bulldozer 80 CV	Maquinaria	0,008	Hr	124,34	€/Hr	0,99 €	

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Pala Cargadora 1,30 m3	Maquinaria	0,005	Hr	121,45	€/Hr	0,61 €			
2.1.2	Retirada de Capa Vegetal a Máquina						0,94 €	2647,45	m3	2.482,78 €
2.1.2.1	Retirar la capa de tierra vegetal superficial con máquina excavadora						0,94 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,010	h	12,48	€/h	0,12 €			
	Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,030	Hr	27,10	€/Hr	0,81 €			
<b>2.2</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS VÍA</b>									<b>111.735,96 €</b>
2.2.1	Excavación del Terreno						2,40 €	35078,60	m3	84.350,00 €
2.2.1.1	Excavar el terreno existente						2,40 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,020	h	14,00	€/h	0,28 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,020	h	12,48	€/h	0,25 €			
	Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,050	Hr	27,10	€/Hr	1,36 €			
	Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,020	Hr	26,00	€/Hr	0,52 €			
2.2.2	Terraplenado Terreno Excavación						1,49 €	103,50	m3	154,71 €
2.2.2.1	Rellenar el terreno con suelos de la excavación						1,49 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,010	h	14,00	€/h	0,14 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,035	h	12,48	€/h	0,44 €			
	Motoniveladora tipo cat.120	Maquinaria	0,010	Hr	20,80	€/Hr	0,21 €			
	Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,020	Hr	18,39	€/Hr	0,37 €			
	Camión Cisterna	Maquinaria	0,020	Hr	17,11	€/Hr	0,34 €			
2.2.3	Explanación Terreno a Máquina						0,42 €	756,54	m2	314,41 €
2.2.3.1	Realizar la explanación y nivelación del terreno con maquinaria						0,42 €			
	Motoniveladora c/escarifi. 110 CV	Maquinaria	0,007	Hr	59,37	€/Hr	0,42 €			
2.2.4	Transporte de Tierras a Vertedero						0,77 €	34975,10	m3	26.916,84 €
2.2.4.1	Transportar las tierras de excavación a vertedero						0,77 €			



**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,020	h	12,48	€/h	0,25 €			
	Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,020	Hr	26,00	€/Hr	0,52 €			
<b>2.3</b>	<b>MOVIMIENTO TIERRAS URBANIZACIÓN PARADAS</b>									<b>52.166,63 €</b>
2.3.1	Excavación del Terreno						2,40 €	15566,16	m3	37.430,39 €
2.3.1.1	Excavar el terreno existente						2,40 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,020	h	14,00	€/h	0,28 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,020	h	12,48	€/h	0,25 €			
	Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,050	Hr	27,10	€/Hr	1,36 €			
	Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,020	Hr	26,00	€/Hr	0,52 €			
2.3.2	Terraplenado Terreno Excavación						1,49 €	9858,34	m3	14.736,25 €
2.3.2.1	Rellenar el terreno con suelos de la excavación						1,49 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,010	h	14,00	€/h	0,14 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,035	h	12,48	€/h	0,44 €			
	Motoniveladora tipo cat.120	Maquinaria	0,010	Hr	20,80	€/Hr	0,21 €			
	Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,020	Hr	18,39	€/Hr	0,37 €			
	Camión Cisterna	Maquinaria	0,020	Hr	17,11	€/Hr	0,34 €			
<b>3</b>	<b>Ejecución 2</b>									<b>154.393,45 €</b>
<b>3.1</b>	<b>SANEAMIENTO</b>									<b>108.549,28 €</b>
3.1.1	Excavación en Zanjas, Pozos o Cimientos						6,30 €	2990,82	m3	18.827,21 €
3.1.1.1	Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos						6,30 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,025	h	14,00	€/h	0,35 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	12,48	€/h	0,62 €			
	Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,110	Hr	27,10	€/Hr	2,98 €			

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,090	Hr	26,00	€/Hr	2,34 €			
3.1.2	Relleno Localizado Zanjas						3,09 €	2471,46	m3	7.640,52 €
3.1.2.1	Rellenar el terreno con material de la traza						3,09 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,025	h	14,00	€/h	0,35 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	12,48	€/h	0,62 €			
	Motoniveladora tipo cat.120	Maquinaria	0,025	Hr	20,80	€/Hr	0,52 €			
	Compactador Neumáticos Autopulsado 100 CV	Maquinaria	0,045	Hr	18,39	€/Hr	0,83 €			
	Camión Cisterna	Maquinaria	0,045	Hr	17,11	€/Hr	0,77 €			
3.1.3	Tubería PVC S/Arena DN 300						32,69 €	1009,00	ml	32.988,25 €
3.1.3.1	Colocar Tubería PVC S/Arena DN 300						32,69 €			
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,250	h	13,73	€/h	3,43 €			
	Ayudante	Mano de Obra	0,250	h	13,08	€/h	3,27 €			
	Tubería PVC DN 300	Material	1,050	ml	11,87	€/ml	12,46 €			
	Arena de Río (0-5 mm)	Material	0,100	Tm	12,00	€/Tm	1,20 €			
	P.p. De Acceso. Tub. PVC	Material	1,340	ud	9,20	€/ud	12,33 €			
3.1.4	Tubería Drenaje Hormigón 150 mm						2,71 €	813,50	ml	2.204,75 €
3.1.4.1	Colocar Tubería Drenaje Hormigón 150 mm						2,71 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,020	h	14,00	€/h	0,28 €			
	Peón Especializado	Mano de Obra	0,020	h	12,76	€/h	0,26 €			
	Tubería Hormigón Poroso D=150 mm	Material	0,750	ml	2,90	€/ml	2,18 €			
3.1.5	Pozo de Registro						319,63 €	107,00	ud	34.199,95 €
3.1.5.1	Colocar Pozo de Registro						319,63 €			
	Capataz	Mano de Obra	1,000	h	14,00	€/h	14,00 €			
	Oficial de Primera	Mano de Obra	1,000	h	13,73	€/h	13,73 €			

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Peón Ordinario	Mano de Obra	2,000	h	12,48	€/h	24,96 €				
	Mortero de Cemento 1/6	Material	0,010	m3	67,57	€/m3	0,68 €				
	Aro de Hormigón	Material	4,000	ud	32,67	€/ud	130,68 €				
	Hormigón HM-20/P/20/Ila	Material	0,088	m3	74,20	€/m3	6,53 €				
	Cono de Reducción 100x60x50	Material	1,000	ud	40,24	€/ud	40,24 €				
	Pate	Material	4,000	ud	8,68	€/ud	34,72 €				
	Cerco y Tapa de Fundición	Material	1,000	ud	39,07	€/ud	39,07 €				
	Encofrado Met.Poz. d:100 m h:100 m	Material	1,000	ud	9,00	€/ud	9,00 €				
	Retroexcavadora S/Neumáticos 117 CV	Maquinaria	0,050	Hr	58,08	€/Hr	2,90 €				
	Compactador de Zanjas	Maquinaria	1,000	Hr	3,00	€/Hr	3,00 €				
	Vibrador de Agujas	Maquinaria	0,060	Hr	1,94	€/Hr	0,12 €				
3.1.6	Sumidero de Calzada 30x40 cm						118,59 €	107,00	ud	12.688,61 €	
3.1.6.1	Colocar Sumidero de Calzada 30x40 cm						118,59 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,015	h	14,00	€/h	0,21 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	1,330	h	13,73	€/h	18,26 €				
	Peón Especializado	Mano de Obra	1,330	h	12,74	€/h	16,94 €				
	Rejilla de Fundición	Material	1,000	ud	29,15	€/ud	29,15 €				
	Tubería de Conexión PVC D=300 mm	Material	5,000	ml	6,83	€/ml	34,15 €				
	Hormigón HM-20/P/20/Ila	Material	0,225	m3	74,20	€/m3	16,70 €				
	Lechada de Cemento 1/6	Material	0,050	m3	63,50	€/m3	3,18 €				
3.2	ABASTECIMIENTO Y RIEGO									38.569,44 €	
3.2.1	Excavación en Zanjas, Pozos o Cimientos						6,30 €	447,23	m3	2.815,31 €	

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

3.2.1.1	Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos						6,30 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,025	h	14,00	€/h	0,35 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	12,48	€/h	0,62 €				
	Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,110	Hr	27,10	€/Hr	2,98 €				
	Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,090	Hr	26,00	€/Hr	2,34 €				
3.2.2	Relleno Localizado Zanjas						3,09 €	447,23	m3	1.382,61 €	
3.2.2.1	Rellenar el terreno con material de la traza						3,09 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,025	h	14,00	€/h	0,35 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	12,48	€/h	0,62 €				
	Motoniveladora tipo cat.120	Maquinaria	0,025	Hr	20,80	€/Hr	0,52 €				
	Compactador Neumáticos Autopulsado 100 CV	Maquinaria	0,045	Hr	18,39	€/Hr	0,83 €				
	Camión Cisterna	Maquinaria	0,045	Hr	17,11	€/Hr	0,77 €				
3.2.3	Tubería PVC S/Arena DN 300						32,69 €	1001,00	ml	32.726,69 €	
3.2.3.1	Colocar Tubería PVC S/Arena DN 300						32,69 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,250	h	13,73	€/h	3,43 €				
	Ayudante	Mano de Obra	0,250	h	13,08	€/h	3,27 €				
	Tubería PVC DN 300	Material	1,050	ml	11,87	€/ml	12,46 €				
	Arena de Río (0-5 mm)	Material	0,100	Tm	12,00	€/Tm	1,20 €				
	P.p. De Acceso. Tub. PVC	Material	1,340	ud	9,20	€/ud	12,33 €				
3.2.4	Aspersores						12,65 €	130,00	ud	1.644,83 €	
3.2.4.1	Colocar los aspersores para riego						12,65 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,250	h	13,73	€/h	3,43 €				
	Ayudante	Mano de Obra	0,250	h	13,08	€/h	3,27 €				
	Aspersores	Material	1,000	ud	5,95	€/ud	5,95 €				
3.3	ILUMINACIÓN									7.274,73 €	

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

3.3.1	Cuadro General de Mando						1.750,00 €	1,00	ud	1.750,00 €
	Colocar cuadro general de mando						1.750,00 €			
	Cuadro general de mando	Material	1,000	ud	1750,00	€/ud	1.750,00 €			
3.3.2	Arqueta paso y derivación						96,50 €	12,00	ud	1.158,00 €
3.3.2.1	Colocar las arquetas de paso/derivación						96,50 €			
	Arqueta 40x40x60 paso/derivación	Material	1,000	ud	96,50	€/ud	96,50 €			
3.3.3	Línea Alumbrado						6,42 €	150,00	ml	963,23 €
3.3.3.1	Extender la línea de alumbrado						6,42 €			
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,150	h	13,73	€/h	2,06 €			
	Ayudante	Mano de Obra	0,150	h	13,08	€/h	1,96 €			
	Tubo rígido de fibrocemento D=60 mm	Material	1,000	ml	2,40	€/ml	2,40 €			
3.3.4	Farolas						283,63 €	12,00	ud	3.403,50 €
3.3.4.1	Colocar farolas para alumbrado						283,63 €			
	Oficial de Primera	Mano de Obra	1,500	h	13,73	€/h	20,60 €			
	Ayudante	Mano de Obra	1,500	h	13,08	€/h	19,62 €			
	Farola	Material	1,000	ud	243,41	€/ud	243,41 €			
4	Ejecución 3									253.323,29 €
4.1	ESTRUCTURAS MUROS									213.566,07 €
4.1.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos						5,98 €	900,00	m3	5.384,70 €
4.1.1.1	Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos						5,98 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,025	h	14,00	€/h	0,35 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,025	h	12,48	€/h	0,31 €			
	Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,110	Hr	27,10	€/Hr	2,98 €			
	Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,090	Hr	26,00	€/Hr	2,34 €			

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

4.1.2	Relleno Localizado						3,09 €	850,00	m3	2.627,78 €
4.1.2.1	Rellenar el terreno con material de la traza						3,09 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,025	h	14,00	€/h	0,35 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	12,48	€/h	0,62 €			
	Motoniveladora tipo cat.120	Maquinaria	0,025	Hr	20,80	€/Hr	0,52 €			
	Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,045	Hr	18,39	€/Hr	0,83 €			
	Camión Cisterna	Maquinaria	0,045	Hr	17,11	€/Hr	0,77 €			
4.1.3	Hormigón de Limpieza						50,45 €	127,05	m3	6.409,80 €
4.1.3.1	Hormigonar con HL-150						50,45 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,020	h	14,00	€/h	0,28 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	12,48	€/h	0,62 €			
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,030	h	13,73	€/h	0,41 €			
	Hormigón de Limpieza	Material	1,100	m3	44,83	€/m3	49,31 €			
	Vibradores de Hormigones	Maquinaria	0,130	Hr	0,44	€/Hr	0,06 €			
	Convertidores y grupos electrógenos para vibradores hormigón	Maquinaria	0,130	Hr	1,36	€/Hr	0,18 €			
4.1.4	Acero						0,74 €	73974,16	kg	54.713,51 €
4.1.4.1	Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S						0,74 €			
	Acero corrugado B 500 S	Material	1,050	kg	0,60	€/kg	0,63 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,001	h	14,00	€/h	0,01 €			
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,003	h	13,73	€/h	0,04 €			
	Ayudante	Mano de Obra	0,003	h	13,08	€/h	0,04 €			
	Alambre de atar 1,3 mm	Material	0,010	kg	1,52	€/kg	0,02 €			
4.1.5	Encofrado						8,44 €	80,00	m2	675,19 €
4.1.5.1	Realizar el encofrado y desencofrado con paneles						8,44 €			

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Ayudante	Mano de Obra	0,310	h	13,08	€/h	4,05 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,310	h	13,73	€/h	4,26 €				
	Desencofrante	Material	0,080	l	1,61	€/l	0,13 €				
4.1.6	Hormigón						89,91 €	1451,12	m3	130.472,80 €	
4.1.6.1	Hormigonar con HA-25						89,91 €				
	Hormigón HA-25	Material	1,125	m3	66,21	€/m3	74,49 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,052	h	14,00	€/h	0,73 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,288	h	12,48	€/h	3,59 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,230	h	13,73	€/h	3,16 €				
	Vibradores de Hormigones	Maquinaria	0,173	Hr	0,44	€/Hr	0,08 €				
	Convertidores y grupos electrógenos para vibradores hormigón	Maquinaria	0,173	Hr	1,36	€/Hr	0,24 €				
	Bombas para hormigones sobre camión con pluma	Maquinaria	0,040	Hr	190,85	€/Hr	7,63 €				
4.1.7	Impermeabilización						10,40 €	900,00	m2	9.360,00 €	
4.1.7.1	Impermeabilizar los muros por su cara externa						10,40 €				
	Imprimación asfáltica	Material	0,500	kg	3,08	€/kg	1,54 €				
	Capa drenante	Material	1,100	m2	3,18	€/m2	3,50 €				
	Ayudante	Mano de Obra	0,200	h	13,08	€/h	2,62 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,200	h	13,73	€/h	2,75 €				
4.1.8	Tubo Drenaje						2,71 €	770,71	ml	2.088,78 €	
4.1.8.1	Colocar tubo de drenaje de hormigón 150 mm						2,71 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,020	h	14,00	€/h	0,28 €				
	Peón Especializado	Mano de Obra	0,020	h	12,76	€/h	0,26 €				

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Tubería Hormigón Poroso D=150 mm	Material	0,750	ml	2,90	€/ml	2,18 €			
4.1.9	Relleno Material Filtrante						8,15 €	225,00	m3	1.833,53 €
4.1.9.1	Rellenar con material granular sin clasificar filtrante						8,15 €			
	Material granular reciclado	Material	2,200	Tm	2,55	€/Tm	5,61 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,090	h	12,48	€/h	1,12 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,050	h	14,00	€/h	0,70 €			
	Rodillo vibrante autopropulsado mixto 7 t	Maquinaria	0,020	Hr	35,79	€/Hr	0,72 €			
4.2	ESTRUCTURAS ESCALERAS									15.056,63 €
4.2.1	Acero						3,80 €	1406,00	kg	5.337,18 €
4.2.1.1	Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S						3,80 €			
	Acero corrugado B 500 S	Material	1,000	kg	0,60	€/kg	0,60 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,050	h	14,00	€/h	0,70 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,200	h	12,48	€/h	2,50 €			
4.2.2	Encofrado						53,96 €	156,70	m2	8.455,29 €
4.2.2.1	Realizar el encofrado y desencofrar con madera						53,96 €			
	Oficial de Primera	Mano de Obra	1,425	h	13,73	€/h	19,57 €			
	Ayudante	Mano de Obra	1,535	h	13,08	€/h	20,08 €			
	Separador homologado losas escaleras	Material	3,000	ud	0,08	€/ud	0,24 €			
	Puntas planas 20x100	Material	0,040	kg	2,50	€/kg	0,10 €			
	Agente desmoldante biodegradable en fase acuosa	Material	0,013	l	8,15	€/l	0,11 €			
	Madera de pino	Material	0,003	m3	238,16	€/m3	0,71 €			
	Tablón de madera de pino de 20x7,2 cm	Material	0,750	ml	4,39	€/ml	3,29 €			



**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Tablero aglomerado hidrófugo con una de sus caras plasti cada	Material	1,150	m2	5,55	€/m2	6,38 €				
	Sistema de encofrado para formación peldaños en losas escalera	Material	0,200	m2	17,40	€/m2	3,48 €				
4.2.3	Hormigón						89,91 €	14,06	m3	1.264,16 €	
4.2.3.1	Hormigonar con HA-25						89,91 €				
	Hormigón HA-25	Material	1,125	m3	66,21	€/m3	74,49 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,052	h	14,00	€/h	0,73 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,288	h	12,48	€/h	3,59 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,230	h	13,73	€/h	3,16 €				
	Vibradores de Hormigones	Maquinaria	0,173	Hr	0,44	€/Hr	0,08 €				
	Convertidores y grupos electrógenos para vibradores hormigón	Maquinaria	0,173	Hr	1,36	€/Hr	0,24 €				
	Bombas para hormigones sobre camión con pluma	Maquinaria	0,040	Hr	190,85	€/Hr	7,63 €				
4.3	ESTRUCTURAS MARQUESINAS									24.700,58 €	
4.3.1	Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos						6,30 €	1,20	m3	7,55 €	
4.3.1.1	Excavar mediante maquinaria para zanjas, pozos y cimientos						6,30 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,025	h	14,00	€/h	0,35 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	12,48	€/h	0,62 €				
	Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,110	Hr	27,10	€/Hr	2,98 €				
	Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,090	Hr	26,00	€/Hr	2,34 €				
4.3.2	Hormigón de Limpieza						50,86 €	0,80	m3	40,69 €	
4.3.2.1	Hormigonar con HL-150						50,86 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,020	h	14,00	€/h	0,28 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	12,48	€/h	0,62 €				

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,030	h	13,73	€/h	0,41 €				
	Hormigón de Limpieza	Material	1,100	m3	44,83	€/m3	49,31 €				
	Vibradores de Hormigones	Maquinaria	0,130	Hr	0,44	€/Hr	0,06 €				
	Convertidores y grupos eléctricos para vibradores hormigón	Maquinaria	0,130	Hr	1,36	€/Hr	0,18 €				
4.3.3	Acero						0,74 €	102,40	kg	75,74 €	
4.3.3.1	Distribuir acero en barras corrugadas B 500 S						0,74 €				
	Acero corrugado B 500 S	Material	1,050	kg	0,60	€/kg	0,63 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,001	h	14,00	€/h	0,01 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,003	h	13,73	€/h	0,04 €				
	Ayudante	Mano de Obra	0,003	h	13,08	€/h	0,04 €				
	Alambre de atar 1,3 mm	Material	0,010	kg	1,52	€/kg	0,02 €				
4.3.4	Encofrado						20,88 €	4,00	m2	83,51 €	
4.3.4.1	Encofrar paramentos ocultos y desencofrar						20,88 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,020	h	14,00	€/h	0,28 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,400	h	12,48	€/h	4,99 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,250	h	13,73	€/h	3,43 €				
	Tablón de madera de pino	Material	3,000	ml	0,39		1,17 €				
	Puntal metálico y telescópico de 5 m	Material	3,000	ud	0,18	€/ud	0,54 €				
	Tablón madera pino de 22 mm. plano	Material	1,000	m2	1,25		1,25 €				
	Desencofrante	Material	0,200	l	1,75		0,35 €				
	Materiales auxiliares para encofrar	Material	0,400	kg	1,25	€/kg	0,50 €				
	Grúa todoterreno desplazamiento lento carga máxima 20 t.	Maquinaria	0,100	Hr	88,62	€/Hr	8,86 €				
4.3.5	Hormigón						89,91 €	1,20	m3	107,89 €	
4.3.5.1	Hormigonar con HA-25						89,91 €				

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Hormigón HA-25	Material	1,125	m3	66,21	€/m3	74,49 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,052	h	14,00	€/h	0,73 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,288	h	12,48	€/h	3,59 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,230	h	13,73	€/h	3,16 €				
	Vibradores de Hormigones	Maquinaria	0,173	Hr	0,44	€/Hr	0,08 €				
	Convertidores y grupos electrógenos para vibradores de hormigón	Maquinaria	0,173	Hr	1,36	€/Hr	0,24 €				
	Bombas para hormigones sobre camión con pluma	Maquinaria	0,040	Hr	190,85	€/Hr	7,63 €				
4.3.6	Marquesinas						4.064,20 €	6,00	ud	24.385,20 €	
4.3.6.1	Suministrar y colocar marquesinas						4.064,20 €				
	Marquesina metálica con banco	Material	1,000	ud	4000,00	€/ud	4.000,00 €				
	Montador especializado	Mano de Obra	2,000	h	17,60	€/h	35,20 €				
	Ayudante montador especializado	Mano de Obra	2,000	h	14,50	€/h	29,00 €				
5	Ejecución 4									2.074.654,50 €	
5.1	VÍA									176.194,96 €	
5.1.1	Replanteo de Vía						1,73 €	644,00	ml	1.115,87 €	
5.1.1.1	Replantar Vía						1,73 €				
	Peón Especializado	Mano de Obra	0,067	h	12,76	€/h	0,85 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,027	h	14,00	€/h	0,38 €				
	Carril en cupones de cualquier tipo	Material	0,540	kg	0,54	€/kg	0,29 €				
	Acero en Perfiles Angulares de Replanteo	Material	0,060	kg	0,66	€/kg	0,04 €				
	Hormigón HM-15 Resistente a Sulfatos	Material	0,003	m3	56,20	€/m3	0,17 €				

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

5.1.2	Suministro y Montaje Vía en Ancho 1.668 mm						257,60 €	644,00	ml	165.897,31 €
5.1.2.1	Suministrar y montar Vía en Ancho 1.668 mm						257,60 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,025	h	14,00	€/h	0,35 €			
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,100	h	13,73	€/h	1,37 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,450	h	12,48	€/h	5,62 €			
	Ayudante	Mano de Obra	0,250	h	13,08	€/h	3,27 €			
	Peón Especializado	Mano de Obra	0,350	h	12,76	€/h	4,47 €			
	Traviesa de Hormigón Polivalente PR-01	Material	1,667	ud	70,00	€/ud	116,69 €			
	Carril UIC-54	Material	0,108	ml	765,02	€/ml	82,62 €			
	Sujeción SLK-01	Material	6,668	ud	4,32	€/ud	28,81 €			
	Bridas y Tornillos	Material	2,000	ud	0,18	€/ud	0,36 €			
	Retroexcavadora Neumáticos	Maquinaria	0,050	Hr	27,10	€/Hr	1,36 €			
	Camión Bañera de 25 Tm	Maquinaria	0,004	Hr	36,00	€/Hr	0,14 €			
	Bateadora-Niveladora	Maquinaria	0,030	Hr	300,00	€/Hr	9,00 €			
	Máquina de Transporte y Carga/Descarga de Vía	Maquinaria	0,005	Hr	42,00	€/Hr	0,21 €			
	Perfiladora	Maquinaria	0,010	Hr	92,00	€/Hr	0,92 €			
	Estabilizador Dinámico de Vía	Maquinaria	0,004	Hr	205,00	€/Hr	0,82 €			
	Posicionadora de Carriles	Maquinaria	0,050	Hr	15,00	€/Hr	0,75 €			
	Bateadora Manual de Balasto	Maquinaria	0,030	Hr	28,42	€/Hr	0,85 €			
5.1.3	2ª Nivelación y Alineación						3,51 €	644,00	ml	2.262,53 €
5.1.3.1	Nivelar y Alinear						3,51 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,005	h	14,00	€/h	0,07 €			
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,025	h	13,73	€/h	0,34 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	12,48	€/h	0,62 €			
	Bateadora-Niveladora	Maquinaria	0,003	Hr	300,00	€/Hr	0,90 €			

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Perfiladora	Maquinaria	0,003	Hr	92,00	€/Hr	0,28 €				
	Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,050	Hr	26,00	€/Hr	1,30 €				
5.1.4	Soldadura						133,99 €	2,24	ud	300,14 €	
5.1.4.1	Soldar						133,99 €				
	Peón Especializado	Mano de Obra	7,250	h	12,76	€/h	92,51 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	2,000	h	13,73	€/h	27,46 €				
	Motoclavadora Embridadora	Maquinaria	1,000	Hr	3,01	€/Hr	3,01 €				
	Equipo de Desbarbado	Maquinaria	1,000	Hr	1,08	€/Hr	1,08 €				
	Equipo de Esmerilado	Maquinaria	1,000	Hr	1,00	€/Hr	1,00 €				
	Crisol	Material	0,100	ud	28,40	€/ud	2,84 €				
	Elemento de Ignición	Material	1,000	ud	0,09	€/ud	0,09 €				
	Kit de Soldadura	Material	1,000	ud	6,00	€/ud	6,00 €				
5.1.5	Liberación de Tensiones						2,59 €	644,00	ml	1.665,45 €	
5.1.5.1	Liberar Tensiones						2,59 €				
	Peón Especializado	Mano de Obra	0,118	h	12,76	€/h	1,51 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,039	h	13,73	€/h	0,54 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,016	h	14,00	€/h	0,22 €				
	Motosierra de Carriles	Maquinaria	0,007	Hr	9,60	€/Hr	0,07 €				
	Motoclavadora Embridadora	Maquinaria	0,028	Hr	3,01	€/Hr	0,08 €				
	Equipo Oxicorte	Maquinaria	0,007	Hr	1,40	€/Hr	0,01 €				
	Vehículo Todoterreno	Maquinaria	0,007	Hr	17,04	€/Hr	0,12 €				
	Crisol	Material	0,001	ud	28,40	€/ud	0,03 €				
	Kit de Soldadura	Material	0,002	ud	6,00	€/ud	0,01 €				
5.1.6	Amolado de Vía						7,69 €	644,00	ml	4.953,65 €	
5.1.6.1	Amolar Vía						7,69 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,003	h	14,00	€/h	0,04 €				

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Tren Amolado Carriles	Maquinaria	0,009	Hr	850,00	€/Hr	7,65 €				
<b>5.2</b>	<b>ELECTRIFICACIÓN</b>										<b>1.898.459,54 €</b>
5.2.1	Poste con Ménsula y Catenaria						2.091,39 €	344,00	ud		719.438,61 €
5.2.1.1	Colocar Poste con Ménsula para Catenaria						2.091,39 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,010	h	12,48	€/h	0,12 €				
	Oficial de Primera	Mano de Obra	0,050	h	13,73	€/h	0,69 €				
	Montaje Aislador Sección en Catenaria	Material	1,000	ud	115,32	€/ud	115,32 €				
	Farola	Material	1,000	ud	243,41	€/ud	243,41 €				
	Cable Tensor tipo Parafil	Material	2,500	ml	8,48	€/ml	21,20 €				
	Ménsula para Cable y Catenaria	Material	1,000	ud	1262,11	€/ud	1.262,11 €				
	Suspensión Delta para Cable de Tracción	Material	1,000	ud	384,64	€/ud	384,64 €				
	Espárragos Corrugados de 16 mm para Anclaje	Material	4,000	m3	0,09	€/m3	0,36 €				
	Hormigón HM-25/P/I Central	Material	1,000	m3	63,54	€/m3	63,54 €				
5.2.2	Catenaria Rígida						39,41 €	1458,00	ml		57.463,48 €
5.2.2.1	Colocar Catenaria Rígida						39,41 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,020	h	14,00	€/h	0,28 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,020	h	12,48	€/h	0,25 €				
	Cable de Cobre 160 mm2	Material	1,000	ml	8,41	€/ml	8,41 €				
	Perfil Barra Rígida	Material	1,000	ml	27,18	€/ml	27,18 €				
	Sujección Catenaria	Material	0,086	ud	38,29	€/ud	3,29 €				
5.2.3	Hilo de Contacto						95,33 €	11765,00	ml		1.121.557,45 €
5.2.3.1	Colocar Hilo de Contacto						95,33 €				
	Hilo de Contacto	Material	1,000	ml	8,00	€/ml	8,00 €				
	Hormigón de Limpieza HL-150	Material	1,000	m3	87,33	€/m3	87,33 €				

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

6	Ejecución 5											220.675,99 €
6.1	FIRMES Y PAVIMENTOS											220.675,99 €
6.1.1	Bordillos									ml		12.592,85 €
6.1.1.1	Colocar Bordillo Rigola Horm. 30x16						12,04 €	525,40	ml			
	Peón Especializado	Mano de Obra	0,320	h	12,76	€/h	4,08 €					
	Lechada de Cemento 1/6	Material	0,001	m3	63,50	€/m3	0,06 €					
	Bordillo Rigola Horm. 30x16 cm	Material	1,000	ml	7,59	€/ml	7,59 €					
	Hormigón HNE-20/P/40 Elaboración Obra	Material	0,040	m3	7,59	€/m3	0,30 €					
6.1.1.2	Colocar Bordillo Horm. Recto 14x20 cm						7,13 €	480,80	ml			
	Peón Especializado	Mano de Obra	0,178	h	12,76	€/h	2,27 €					
	Lechada de Cemento 1/6	Material	0,001	m3	63,50	€/m3	0,06 €					
	Bordillo Hormigón Recto 14x20	Material	1,000	ml	3,50	€/ml	3,50 €					
	Hormigón HNE-20/P/40 Elaboración Obra	Material	0,014	m3	92,64	€/m3	1,30 €					
6.1.1.3	Colocar Bordillo Horm. Recto 50x25						9,92 €	286,00	ml			
	Peón Especializado	Mano de Obra	0,178	h	12,76	€/h	2,27 €					
	Lechada de Cemento 1/6	Material	0,001	m3	63,50	€/m3	0,06 €					
	Bordillo Hormigón Recto 15x35	Material	1,000	ml	5,55	€/ml	5,55 €					
	Hormigón HNE-20/P/40 Elaboración Obra	Material	0,022	m3	92,64	€/m3	2,04 €					
6.1.2	Zahorra Artificial						19,14 €	189,14	m3			3.620,48 €
6.1.2.1	Distribuir Zahorra Artificial						19,14 €					
	Capataz	Mano de Obra	0,005	h	14,00	€/h	0,07 €					
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,050	h	12,48	€/h	0,62 €					
	Zahorra Artificial	Material	1,150	m3	14,00	€/m3	16,10 €					
	Equipo Extendedor Base y Subbase	Maquinaria	0,010	Hr	42,00	€/Hr	0,42 €					

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Camión Bañera 200 CV	Maquinaria	0,060	Hr	26,00	€/Hr	1,56 €				
	Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,020	Hr	18,39	€/Hr	0,37 €				
6.1.3	Riego con Emulsión Asfáltica						0,32 €	756,54	m2	243,21 €	
6.1.3.1	Distribuir Riego con Emulsión Asfáltica C60BF5 IMP						0,32 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,001	h	14,00	€/h	0,01 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,001	h	12,48	€/h	0,01 €				
	Barredora autopropulsada	Maquinaria	0,001	Hr	14,00	€/Hr	0,01 €				
	Camión bituminador 130 CV	Maquinaria	0,001	Hr	26,00	€/Hr	0,03 €				
	Emulsión bituminosa C60BF5	Material	0,001	Tm	255,00	€/Tm	0,26 €				
6.1.4	Mezcla Bituminosa Caliente						40,37 €	94,57	Tm	3.818,18 €	
6.1.4.1	Distribuir MBC AC-Surf 16 S I/Betún y Filler						40,37 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,017	h	14,00	€/h	0,24 €				
	Oficial Primera	Mano de Obra	0,083	h	13,73	€/h	1,14 €				
	Peón Especializado	Mano de Obra	0,067	h	12,76	€/h	0,85 €				
	Árido Silíceo Mezclas Bituminosas	Material	0,950	Tm	9,60	€/Tm	9,12 €				
	Betún Asfáltico B60/70	Material	0,050	Tm	470,00	€/Tm	23,50 €				
	Planta Asfáltica en Caliente	Maquinaria	0,017	Hr	216,00	€/Hr	3,67 €				
	Extendedora Aglomerado	Maquinaria	0,017	Hr	41,00	€/Hr	0,70 €				
	Compactador Tandem	Maquinaria	0,017	Hr	24,00	€/Hr	0,41 €				
	Compactador Neumáticos Autopropulsado 100 CV	Maquinaria	0,017	Hr	18,39	€/Hr	0,31 €				
	Camión Bañera de 25 Tm	Maquinaria	0,012	Hr	36,00	€/Hr	0,43 €				
6.1.5	Pavimento Andenes						68,09 €	1743,13	m2	118.684,14 €	
6.1.5.1	Colocar Pavimento Andenes						68,09 €				



**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Peón Especializado	Mano de Obra	0,790	h	12,76	€/h	10,08 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,200	h	12,48	€/h	2,50 €			
	Granito Importación C/Sierra	Material	1,020	m2	50,89	€/m2	51,91 €			
	Mortero de Cemento 1/6	Material	0,030	m3	67,57	€/m3	2,03 €			
	Arena de Río (0-5 mm)	Material	0,020	Tm	12,00	€/Tm	0,24 €			
	Hormigón HM-20/P/20/IIa	Material	0,015	m3	74,20	€/m3	1,11 €			
	Cemento Blanco BL-II 42,5 R Granel	Material	0,001	Tm	222,50	€/Tm	0,22 €			
6.1.6	Pavimento Aceras						24,26 €	3368,50	m2	81.717,12 €
6.1.6.1	Colocar Pavimento Aceras						24,26 €			
	Peón Especializado	Mano de Obra	0,200	h	12,76	€/h	2,55 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,620	h	12,48	€/h	7,74 €			
	Baldosa Hidráulica 20x20 cm	Material	1,050	m2	7,40	€/m2	7,77 €			
	Mortero de Cemento 1/6	Material	0,030	m3	67,57	€/m3	2,03 €			
	Arena de Río (0-5 mm)	Material	0,020	Tm	12,00	€/Tm	0,24 €			
	Hormigón HM-20/P/20/IIa	Material	0,050	m3	74,20	€/m3	3,71 €			
	Cemento Blanco BL-II 42,5 R Granel	Material	0,001	Tm	222,50	€/Tm	0,22 €			
7	Ejecución 6									1.923,77 €
7.1	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL									957,46 €
7.1.1	Superficie Pintada						0,35 €	3,10	m2	1,09 €
7.1.1.1	Pintar la superficie de marcas viales						0,35 €			
	Capataz	Mano de Obra	0,001	h	14,00	€/h	0,01 €			
	Oficial Primera	Mano de Obra	0,001	h	13,73	€/h	0,01 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,002	h	12,48	€/h	0,02 €			
	Pintura Marca Vial Acrílica	Material	0,022	kg	2,70	€/kg	0,06 €			
	Barredora Autopropulsada	Maquinaria	0,001	Hr	14,00	€/Hr	0,01 €			

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Marcadora Autopropulsada	Maquinaria	0,001	Hr	6,40	€/Hr	0,01 €				
	Pintura Azul Marca Vial Acrílica	Material	0,081	kg	2,70	€/kg	0,22 €				
7.1.2	Marcas Viales						0,34 €	2850,00	ml	956,37 €	
7.1.2.1	Pintar marca vial lineal						0,34 €				
	Capataz	Mano de Obra	0,001	h	14,00	€/h	0,01 €				
	Oficial Primera	Mano de Obra	0,001	h	13,73	€/h	0,01 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,003	h	12,48	€/h	0,04 €				
	Pintura Marca Vial Acrílica	Material	0,080	kg	2,70	€/kg	0,22 €				
	Esferitas de Vidrio N.V.	Material	0,048	kg	1,00	€/kg	0,05 €				
	Barredora Autopropulsada	Maquinaria	0,001	Hr	14,00	€/Hr	0,01 €				
	Marcadora Autopropulsada	Maquinaria	0,001	Hr	6,40	€/Hr	0,01 €				
7.2	SEÑALIZACIÓN VERTICAL									966,31 €	
7.2.1	Señales Triangulares Reflectantes						130,86 €	2,00	ud	261,72 €	
7.2.1.1	Colocar Señales Triangulares Reflectantes						130,86 €				
	Poste de 80x40 mm galvanizado	Material	3,500	ud	10,76	€/ud	37,66 €				
	Excavación en Zanjas con Medios Mecánicos	Auxiliar	0,125	m3	39,73	€/m3	4,97 €				
	Hormigón HM-20/P/20/IIa	Material	0,125	m3	74,20	€/m3	9,28 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	2,000	h	12,48	€/h	24,96 €				
	Señal Reflectante Triangular L=135	Material	1,000	ud	54,00	€/ud	54,00 €				
7.2.2	Señales Reflectantes Cuadradas						234,86 €	3,00	ud	704,58 €	
7.2.2.1	Colocar Señales Reflectantes Cuadradas						234,86 €				
	Poste de 80x40 mm galvanizado	Material	3,500	ud	10,76	€/ud	37,66 €				
	Excavación en Zanjas con Medios Mecánicos	Auxiliar	0,125	m3	39,73	€/m3	4,97 €				
	Hormigón HM-20/P/20/IIa	Material	0,125	m3	74,20	€/m3	9,28 €				
	Peón Ordinario	Mano de Obra	2,000	h	12,48	€/h	24,96 €				

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Señal Reflectante Cuadrada de 90x90 cm	Material	1,000	ud	158,00	€/ud	158,00 €			
<b>8</b>	<b>Ejecución 7</b>									<b>77.508,44 €</b>
<b>8.1</b>	<b>MOBILIARIO URBANO</b>									<b>16.692,73 €</b>
8.1.1	Aparcabicis						185,79 €	3,00	ud	557,38 €
8.1.1.1	Suministrar y colocar aparcamiento para bicicletas						185,79 €			
	Cuadrilla A	Mano de Obra	0,350	h	32,87	€/h	11,50 €			
	Aparcamiento Modelo Barrera	Material	1,000	ud	174,29	€/ud	174,29 €			
8.1.2	Papelera						106,16 €	12,00	ud	1.273,97 €
8.1.2.1	Suministrar y colocar papeleras						106,16 €			
	Cuadrilla A	Mano de Obra	0,350	h	32,87	€/h	11,50 €			
	Papelera Modelo Tajo	Material	1,000	ud	94,66	€/ud	94,66 €			
8.1.3	Bancos						239,30 €	22,00	ud	5.264,55 €
8.1.3.1	Suministrar y colocar bancos de madera barnizada						239,30 €			
	Cuadrilla A	Mano de Obra	0,250	h	32,87	€/h	8,22 €			
	Banco de Madera de Iroko	Material	1,000	ud	231,08	€/ud	231,08 €			
8.1.4	Barandillas						41,56 €	203,61	ml	8.462,24 €
8.1.4.1	Suministrar y colocar barandilla metálica galvanizada						41,56 €			
	Oficial Primera	Mano de Obra	0,200	h	13,73	€/h	2,75 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,400	h	12,48	€/h	4,99 €			
	Equipo de Soldadura	Maquinaria	0,200	Hr	0,64	€/Hr	0,13 €			
	Camión Grúa 5 Tm	Maquinaria	0,010	Hr	18,50	€/Hr	0,19 €			

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	Grupo Electrónico 20/30 kva	Maquinaria	0,200	Hr	2,80	€/Hr	0,56 €			
	Barandilla Galvanizada	Material	1,000	ml	32,95	€/ml	32,95 €			
8.1.5	Pasamanos						11,88 €	95,50	ml	1.134,59 €
8.1.5.1	Colocar Pasamanos Tubo metálico						11,88 €			
	Oficial Primera	Mano de Obra	0,050	h	13,73	€/h	0,69 €			
	Ayudante	Mano de Obra	0,050	h	13,08	€/h	0,65 €			
	Pasamanos Tubo D=40 mm	Material	1,000	ml	10,54	€/ml	10,54 €			
8.2	JARDINERÍA									<b>60.815,71 €</b>
8.2.1	Árboles						451,51 €	35,00	ud	4.153,19 €
8.2.1.1	Suministrar, apertura de hoyo, plantar y regar árboles						451,51 €			
	Jardinero	Mano de Obra	3,500	h	11,00	€/h	38,50 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	5,000	h	12,48	€/h	62,40 €			
	Agua	Material	0,400	m3	1,51	€/m3	0,60 €			
	Cupressus Sempervirens 2,5-3 m	Material	1,000	ud	60,40	€/ud	60,40 €	11,00		
	Salix Babilónica 14/16 cm raíz desn.	Material	1,000	ud	12,11	€/ud	12,11 €	8,00		
	Platanus Orientalis 14/16 cont.	Material	1,000	ud	30,71	€/ud	30,71 €	8,00		
	Quercus Robur 20/22 escayolado	Material	1,000	ud	246,79	€/ud	246,79 €	8,00		
8.2.2	Césped						2,99 €	18945,29	m2	56.662,52 €
8.2.2.1	Sembrar césped en superficies mayores a 1.000 m2						2,99 €			
	Jardinero	Mano de Obra	0,090	h	11,00	€/h	0,99 €			
	Peón Ordinario	Mano de Obra	0,100	h	12,48	€/h	1,25 €			
	Agua	Material	0,150	m3	1,51	€/m3	0,23 €			

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

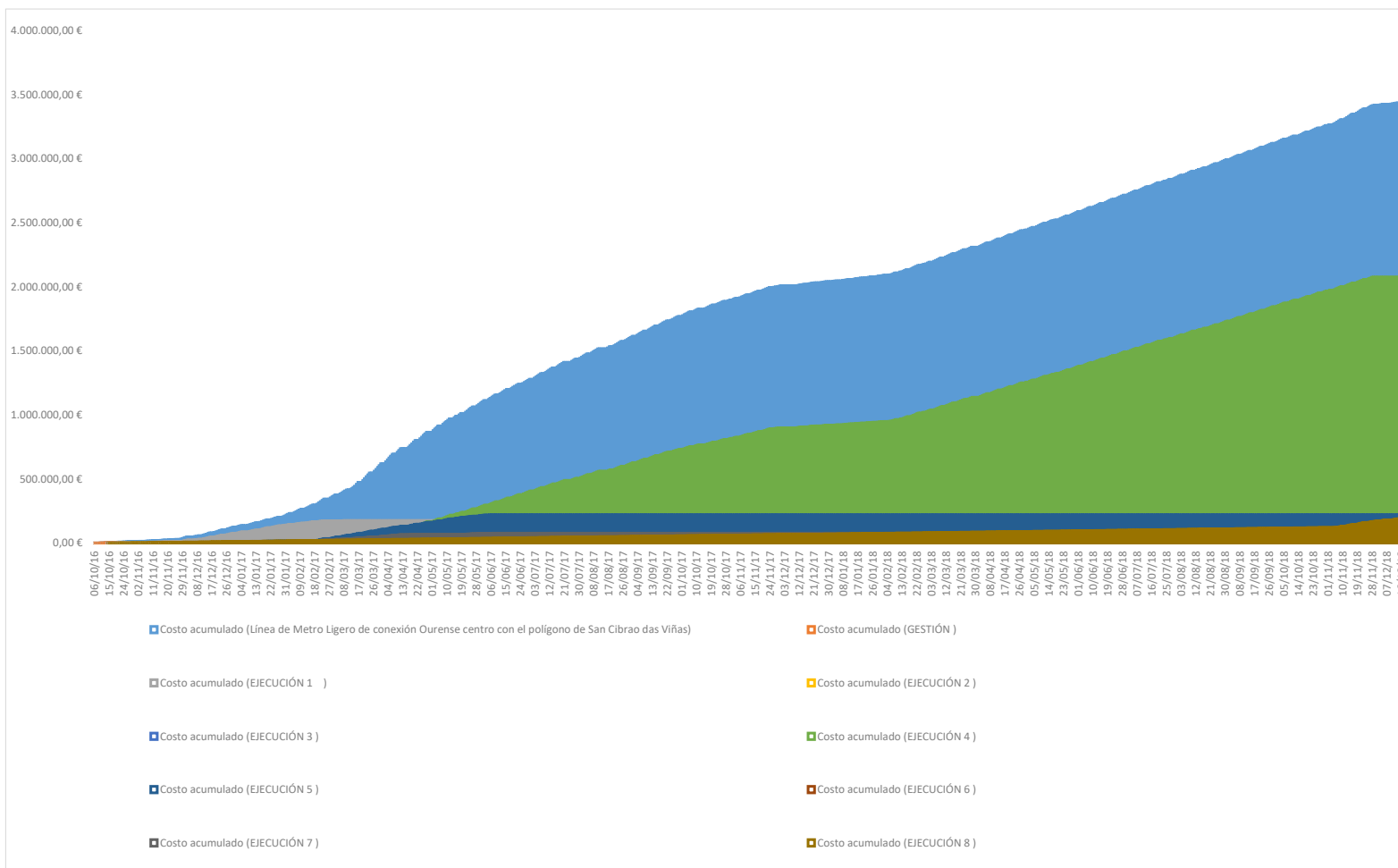
	Semilla Combinada para Césped	Material	0,055	kg	5,57	€/kg	0,31 €	
	Mantillo	Material	0,010	m3	22,00	€/m3	0,22 €	
<b>9</b>	<b>Ejecución 8</b>							<b>189.476,38 €</b>
<b>9.1</b>	<b>Seguridad y Salud</b>							<b>85.740,38 €</b>
9.1.1	Sistemas de Seguridad y Salud							85.740,38 €
9.1.1.1	Controlar la seguridad y salud en obra							85.740,38 €
<b>9.2</b>	<b>Gestión de Residuos</b>							<b>11.956,00 €</b>
9.2.1	Control de Residuos							11.956,00 €
9.2.1.1	Controlar los residuos en obra							11.956,00 €
<b>9.3</b>	<b>Calidad</b>							<b>15.000,00 €</b>
9.3.1	Control de calidad							15.000,00 €
9.3.1.1	Controlar la calidad del proyecto							15.000,00 €
<b>9.4</b>	<b>Medio Ambiente</b>							<b>10.000,00 €</b>
9.4.1	Sistemas de Gestión Ambiental							10.000,00 €
9.4.1.1	Realizar la gestión ambiental							10.000,00 €
<b>9.5</b>	<b>Actuaciones Finales</b>							<b>66.780,00 €</b>
9.5.1	Limpieza de Obras							33.390,00 €
9.5.1.1	Limpiar las obras							33.390,00 €
9.5.2	Terminación de Obras							33.390,00 €
9.5.2.1	Terminar las obras							33.390,00 €
9.5.3	Presentación							0,00 €
9.5.3.1	Presentar el proyecto							0,00 €
<b>TOTAL</b>								<b>3.437.335,18 €</b>
Reserva de contingencias derivada de la realización de un Plan de Riesgos								736.529,00 €
<b>TOTAL (con Plan Respuesta Riesgos)</b>								<b>4.173.864,18 €</b>

## **Anexo 11 – Costes Acumulados**

# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.

Nombre	Costo restante	Costo real	Costo	CRTR	CPTR	CPTP
Línea de Metro Ligero de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas	3.437.335,19 €	0,00 €	3.437.335,19 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Costo real	Costo de línea base	Costo restante	Variación de costo
0,00 €	0,00 €	3.437.335,19 €	3.437.335,19 €



## **Anexo 12 – Revisión de Precios**



## 1. Introducción

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 77, capítulo II, de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, la revisión de precios solo se lleva a cabo cuando concurren las siguientes circunstancias.

- Se haya ejecutado el 20% del importe del contrato.
- Haya transcurrido un año desde la adjudicación. Para la presente obra se ha previsto un plazo de ejecución de 18 meses, que sumados a los máximos plazos previstos en la Ley para la firma del Contrato tras la adjudicación de la firma del Acta de Replanteo, a partir de cuyo día siguiente comienza a imputarse el plazo de ejecución, sin embargo, se ha creído conveniente indicarla para prever posibles circunstancias no imputables al Contratista que prolonguen el plazo de ejecución del proyecto más allá de lo previsto, haciendo aumentar el plazo a más de doce meses.

Por tanto, en el presente anejo se incluye la propuesta de fórmula de revisión, dando cumplimiento al del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Dadas las características de la obra, el autor del proyecto propondrá la fórmula polinómica que considere más adecuada de entre las fórmulas tipo, siendo admisible la proposición de fórmulas especiales cuando ninguna de las tipo generales coincida con las características de la obra.

## 2. Fórmula de Revisión de Precios

### 2.1 Procedimiento y Cálculo

Las fórmulas polinómicas tipo fueron establecidas por Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, por el que se aprueba el Cuadro de Fórmulas Tipo Generales de Revisión de Precios de los Contratos de Obras del Estado y Organismos Autónomos. Como no hay un procedimiento establecido se utilizará la Orden Circular 316/91 P. y P. de 5 de febrero de 1991, la cual está derogada sobre Instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómica, de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, establece en sus puntos 3 y 4 las fases y la forma operativa de cálculo de la propuesta en proyecto de la fórmula aplicable.

El procedimiento se basa en los siguientes pasos:

- Determinación de los tantos por uno sobre el presupuesto total que representan cada una de las clases de obra que aparecen en la Orden Circular.
- Asignación a cada clase de obra de los coeficientes de la fórmula polinómica general que se indican en la Orden Circular.
- Ponderación de dichos coeficientes con los tantos por uno de cada clase de obra. Se suman, obteniéndose así los coeficientes polinómicos globales.
- Comparación de dichos coeficientes con los de las fórmulas tipo. Se elige aquella en la cual todos sus coeficientes no varían más de seis centésimas con respecto a los obtenidos.

Los tipos de obra considerados son los siguientes:

1. Obras de carreteras
2. Obras ferroviarias
3. Obras portuarias
4. Obras aeroportuarias
5. Obras hidráulicas
6. Obras de costas
7. Obras forestales y de montes
8. Obras de edificación
9. Suministros de fabricación

## 2.2 Fórmula Propuesta

FÓRMULA 211. Electrificación ferroviaria, línea aérea de contacto y sistemas asociados.  
$$K_t = 0,07A_t / A_0 + 0,01C_t / C_0 + 0,02E_t / E_0 + 0,01F_t / F_0 + 0,01L_t / L_0 + 0,01R_t / R_0 + 0,31S_t / S_0 + 0,04T_t / T_0 + 0,27U_t / U_0 + 0,25$$

## **Anexo 13 – Solicitudes de Cambio**

## ORDEN DE CAMBIO

<b>DATOS DE PROYECTO</b>			
DENOMINACIÓN	Línea de metro ligero de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas		
SITUACIÓN	Ourense		
CONTRATO	LOTE Nº 05.- Ejecución 04		
AUTOR	Director de Proyectos	FECHA	OCT 2016
<b>DATOS</b>			
FECHA	06/10/16	Nº PROPUESTA	IN XXXX
PROPONENTE	DIRECCIÓN DE OBRA		
SUPERVISIÓN	Iván Salgado Losada		
EMPRESA	xxxxxxxxxxxxx		
CONCEPTO			
BREVE DESCRIPCION DEL ALCANCE	Realización de los subpaquetes correspondientes a Vía y Electrificación		
<b>JUSTIFICACIÓN</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> PRESUPUESTO MAS BAJO		MEJORAS A LA OFERTA DE CONCURSO	
<input type="checkbox"/> OFERTA MENOR PLAZO DE EJECUCIÓN		ADJUDICACIÓN ESTRATÉGICA	
<b>IMPORTE TOTAL PRESENTADO</b>			
2.074.654,50 €			
Deducciones por supresión		ninguna	
<b>Recomendación de la Dirección de Proyectos</b>			
<input type="checkbox"/> ACLARACIONES	<input checked="" type="checkbox"/> FAVORABLE	<input type="checkbox"/> RECHAZADO	

DIRECTOR DE PROYECTO:

Iván Salgado Losada

DIRECCIÓN DE OBRA:

LA PROPIEDAD:

## **Anexo 14 – Cuadro Resumen Órdenes de Cambio Generadas en cada Lote y Proyecto**

Cuadro Resumen de Órdenes de Cambio Generadas para cada Lote de Trabajo y Proyecto

Proyecto: Línea de metro ligero de conexión Ourense centro con el polígon de San Cibrao das Viñas Fecha:						AUTOR	SUPER V	HOJ A 1 DE	
ODC	DESCRIPC.	FECHA APROB.	IMPORTE			PRODUCCIÓN		FINAL EJEC.	LOTE
			INCREM	DEDUC	ACUMUL	A ORIGEN	PENDIENTE		

Cuadro de Procedencias de las ODC's

Proyecto: Línea de metro ligero de conexión Ourense centro con el polígono de San Cibrao das Viñas Fecha:					Hoja 1 de 1
ID	PROCEDENCIA	DESCRIPCIÓN	REPERC. PLAZO	IMPORTE	% DESVIACIÓN
01	Necesidades del promotor				
02	Cambios en la Planificación				
03	Cambios en Lotes Ejecución				
04					
TOTAL DESVIACIONES APROBADAS					

## **Anexo 15 – Efectuar Adquisiciones**

## Ejemplo de aplicación

### Localización de los licitantes

En la búsqueda de proveedores se usarán los siguientes métodos:

- Historial de proveedores de la empresa (proveedores con los que se ha trabajado, proveedores de los que se tengan referencias dadas por empresas similares a la nuestra...)
- A través de Internet.
  
- Servicio: Contratar coordinador de seguridad y salud: Francisco Pérez, Jaime Suárez, Marcos Alonso
  
- Equipo: Retroexcavadora: MAQUINOR, BAYGAR, EVARISTO DOVAL
  
- Producto: Hormigón HA-25: Hormigones G.A.M, Hormigones Barbadás, Hoca 2000
  
- Obra: paquete de trabajo ejecución 4 apartado vía: FCC Construcción, Ferrovial, ACS

### Conferencia de licitantes

Una vez los licitantes hayan recibido la oferta se llevará a cabo una reunión previa donde se tratará de responder a las consultas realizadas por los mismos. Se estipulará como plazo máximo 5 días hábiles para aclarar a cada uno de ellos mediante un informe completo donde se registran las preguntas y respuestas de manera formal.

### Negociaciones necesarias

Podrán tener lugar, reuniones para negociar aspectos de: cronograma, costes y alcance. En el proceso de negociación, se busca que ganen todas las partes.

### Selección de proveedor

Contratar coordinador de seguridad y salud:

- ❖ Francisco Pérez: Precio 3.500 €/mes
- ❖ Jaime Suárez: Precio 5.000 €/mes
- ❖ Marcos Alonso: 3.800 €/mes

Tras aplicar los criterios de selección simplificados definidos en el Plan de Gestión de las Adquisiciones se obtiene de forma resumida:



Proveedor/ Criterios	Precio (50%)	Plazo (20%)	Valoración proveedor (30%)	Nota
Francisco Pérez	0.50	0.10	0.15	0.75
Jaime Suárez	0.40	0.15	0.30	0.85
<b>Marcos Alonso</b>	0.45	0.15	0.30	<b>0.90</b>

#### Retroexcavadora

- ❖ MAQUINOR: Precio 120.000,00 €
- ❖ BAYGAR: 85.000
- ❖ EVARISTO DOVAL: 150.000,00 €

Proveedor/ Criterios	Precio (50%)	Plazo (20%)	Valoración proveedor (30%)	Nota
<b>MAQUINOR</b>	0.40	0.20	0.30	<b>0.90</b>
BAYGAR	0.50	0.15	0.20	0.85
EVARISTO DOVAL	0.30	0.20	0.30	0.80

#### Hormigón HA-25

- ❖ Hormigones G.A.M: Precio 150.000,00 €
- ❖ Hormigones Barbadás: 125.000,00 €
- ❖ Hoca 2000: 145.000,00 €

Proveedor/ Criterios	Precio (50%)	Plazo (20%)	Valoración proveedor (30%)	Nota
Hormigones G.A.M	0.25	0.15	0.25	0.65
<b>Hormigones Barbadás</b>	0.50	0.20	0.20	<b>0.90</b>
Hoca 2000	0.35	0.15	0.25	0.75

#### Paquete de trabajo ejecución 4 apartado vía

- ❖ FCC Construcción: Precio 2.450.000,00 €
- ❖ Ferrovial: Precio 2.099.359,02 €
- ❖ ACS: Precio 2.500.000,00 €

Proveedor/ Criterios	Precio (50%)	Plazo (20%)	Valoración proveedor (30%)	Nota
FCC Construcción	0.40	0.10	0.20	0.70
<b>Ferrovial</b>	0.45	0.15	0.30	<b>0.90</b>
ACS	0.35	0.20	0.30	0.85

### Redacción y firma del contrato

En este contrato se definen todos los acuerdos adquiridos entre comprador y vendedor, tales como: el alcance de suministro, precios, forma de pago, plazos de entrega, documentación relativa a la ejecución del suministro, garantías, penalidades, etc.

## **Anexo 16 – Registro Documentación Contratación**

EMPRESA:

1.-ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN: DVD FECHA XX/XX/XX CON DOCUMENTACION  
TÉCNICA NECESARIA

FECHA: \_\_\_\_\_ DIA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

D.N.I: \_\_\_\_\_ TFNO: \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

FIRMA:

\_\_\_\_\_

2.- RECEPCIÓN DE DOCUMENTACION:

FECHA: \_\_\_\_\_ DIA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

D.N.I: \_\_\_\_\_ TFNO: \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

FIRMA:

## **Anexo 17 – Acta de Reunión**

PROYECTO:

FECHA:	HORA INICIO:	HORA FIN:
LUGAR:	REF. DOCUMENTO:	

PARTICIPANTE

EMPRESA  
FIRMA

DISTRIBUCIÓN  
(PARTICIPANTES MÁS)  
EMPRESA

TEMAS TRATADOS

ASUNTO

TAREA

RESPONSABILIDAD

FECHA

## **Anexo 18 – Unidades de Obra Destacadas**

## 1. Vía sobre balasto.

Se incluyen en este apartado las obras de asiento de vía sobre balasto.

Como principales actividades se tienen:

- Ejecución de la capa de forma.
- Ejecución del subbalasto.
- Ejecución de la capa anticontaminante.
- Ejecución de la capa de fundación.
- Balasto.
- Suministro y montaje de vía: vía de ancho ibérico.
- Liberación de tensiones en vía.
- Bateo, alineación y nivelación.
- 2a nivelación y alineación.
- Estabilización dinámica de la vía.
- Amolado de la vía.
- Replanteo de la vía.
- Soldadura.
- Suministro y montaje de los aparatos de vía detallados en el documento no2 Planos.

### 1.1. Subbalasto.

Definición: El subbalasto es la capa que se extiende sobre la capa superior de la plataforma (capa de forma), y sobre la que apoya el balasto de la superestructura ferroviaria.

Materiales: La capa de subbalasto contendrá al menos un treinta por ciento (30%) de piedra de machaqueo de rocas. Los áridos deberán cumplir los siguientes requerimientos:

La granulometría general será la siguiente:

TAMIZ UNE	% que pasa (en peso)
40	100
20	90-100
10	75-85
5	50-70
2	30-50
0,40	8-20
0,08	5-8
0,063	3-6

Los áridos tendrán un desgaste de Los Ángeles inferior a veintiocho (28) y el resultado del Deval seco será superior a doce (12) y superior a seis (6) en el Deval húmedo.

Compactación: La capa se compactará con una densidad equivalente al ciento tres por ciento (103%) del ensayo Proctor Normal.



En las zonas correspondientes a las cuñas de transición con el terraplén y de modo general en una zona de longitud 2 H (H: altura de la superficie inferior de subbalasto sobre la cimentación) así como en los lugares indicados en los planos o que indique el ingeniero director de la obra, el módulo de deformaciones en el segundo ensayo de placa de carga no será inferior a mil doscientos (1.200) kilogramos por centímetros cuadrado.

En los pasos se podrá rebajar esta densidad, según criterio de la Dirección de Obra, hasta el noventa y cinco por ciento (95%) de ensayo Proctor Normal.

Control de calidad: Los ensayos de control de material serán los siguientes cada mil (1.000) metros cúbicos de material homogéneo:

- Una (1) determinación de material orgánica (según la Norma NLT 117/72).
- Una (1) determinación de granulometría por tamizado (según la Norma NLT 104/72).
- Una (1) determinación de los límites de Atterberg (según las Normas NLT 105/72 y NLT 106/72).
- Un (1) ensayo Proctor Normal (según la Norma NLT 107/76).
- Un ensayo de desgaste de Los Ángeles (según la Norma NLT 149/72).

Una vez puesto en obra, cada quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>) de fracción de capa colocada o por cada día de trabajo, se realizarán los siguientes ensayos:

- Un (1) ensayo de densidad "in situ".
- Un (1) ensayo de contenido de humedad.

Limitaciones de tráfico: Salvo autorización expresa del Director de obra, no se permitirá la circulación sobre la explanada de subbalasto en ningún caso, salvo la maquinaria estricta para la colocación de la capa de balasto.

Terminación: Consiste en el conjunto de operaciones necesarias conseguir el acabado geométrico de la superficie de coronación del subbalasto según la definición indicada en los Planos.

Las obras de terminación y refino de subbalasto, se ejecutarán con posterioridad al extendido, compactación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. la terminación y refino de subbalasto se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la superestructura de la vía.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

Una vez determinado, el subbalasto, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de balasto. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Tolerancias: Se dispondrán de estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos. en los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la plataforma. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista y a sus expensas.

## **1.2. Capa de forma.**

Definición: La capa de forma se corresponde con la parte superior del terraplén o relleno, sobre la que apoyará el subbalasto. Deberá tener la pendiente transversal y el espesor que figure en los Planos o se establezca por la Dirección de Obra.

Materiales: Los materiales a emplear serán procedentes de préstamos cumpliendo las siguientes especificaciones:

- Estarán exentos de material vegetal, y de materia orgánica.
- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,063 UNE será menor del cinco por ciento (5%) en peso. en el caso de utilizar material procedente de machaqueo de rocas, su coeficiente de Desgaste de Los Ángeles no será superior a treinta (30), y el ensayo Deval secos superior a 9.
- El ensayo CBR será superior a diez (10) para la densidad correspondiente al 100% del ensayo Proctor Normal.
- Será un material bien graduado ( $C_u = 6$ ). Deben cumplir las características especificadas en la UIC y NRV 2-1.0.0 como suelos QS3.

Ejecución de las obras: La ejecución se realizará cumpliendo las especificaciones dadas para el caso de los terraplenes, en cuanto a extensión de las tongadas y humectación.

Límites de tráfico: Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se permitirá la circulación de vehículos o maquinaria sobre el material extendido sin compactar.

Compactación: En esta capa se deberá alcanzar como mínimo un ciento por ciento (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal. Así mismo el módulo de deformación obtenido en la rama de recarga de un ensayo de placa será superior a ochocientos kilogramos por centímetro cuadrado (800 kg/cm<sup>2</sup>).

Control de calidad: Los ensayos de control del material se realizarán cada mil (1.000) m<sup>3</sup> o fracción. Cada quinientos (500) m<sup>2</sup> de tongada o jornada de trabajo se realizará un ensayo de densidad y humedad "in situ". Cada kilómetro, o fracción, de plataforma se efectuará un ensayo de placa de carga. Independientemente de estos controles se pasará un vehículo pesado o semirremolque de, al menos, 35 t de carga total con 3 ejes. Si se aprecia visualmente la aparición de rodadas o deformaciones se procederá a la recompactación o incluso sustitución local de materiales, volviendo a repetirse la prueba. Los gastos de estas operaciones serán por cuenta del Contratista. La tolerancia topográfica en altimetría será del más menos cinco (5) cm, y en la pendiente transversal de la plataforma entre el más dos (+2) y el menos cero (-0) por ciento. Este control será verificado por el contratista a su cargo al menos cada veinte (20) metros.

### 1.3. Balasto.

Definición: Se trata de la capa sobre la que se apoya directamente el armazón constituido por traviesas y carriles en plataforma ferroviaria.

Materiales:

- El balasto a emplear será de tipo A según las especificaciones de RENFE recogidas en el Pliego P.R.V. 3-4.0.0. y la Norma N.R.V 4-4.0.0. vigentes. Si éstas fueran modificadas, las últimas serán las de aplicación en el proceso de contratación.
- Naturaleza de la roca originaria: Las rocas de las que haya de extraerse la piedra serán de naturaleza silíceas, preferentemente de tipo ígneo, y esporádicamente, sedimentario o metamórfico.
- Resistencia de la piedra partida al desgaste: Esta resistencia se medirá por el coeficiente de Los Ángeles, que deberá ser inferior al 18%. Asimismo, para asegurar la homogeneidad en el suministro, no se admitirá una dispersión superior a 4 unidades del CLA respecto a la media aritmética de dicho coeficiente en el mes anterior.
- Espesor mínimo de los elementos granulares en el balasto: El espesor mínimo será de veinticinco milímetros (25 mm). Se admite un tanto por ciento del peso total de la muestra ensayada, comprendido entre esta medida y dieciséis milímetros (16 mm), en función del coeficiente Los Ángeles, según la fórmula:

$$C=39.5-CLA$$

Siendo:

entre  $C$  = tanto por ciento admisible de elementos con espesor comprendido veinticinco (25) y dieciséis (16) mm. ( $C_{\text{máx}}=27\%$ )

un  $CLA$  = coeficiente Los Ángeles en tanto por ciento. Solamente se admitirá porcentaje del cinco (5%) por ciento de elementos menores de dieciséis milímetros sobre el peso total de la muestra ensayada.

### 1.4. Traviesas

Se usarán en el presente Proyecto traviesas de hormigón polivalente PR-01.

### 1.5. Sujeciones

El carril se monta sobre la traviesa fijándola mediante una sujeción SLK-01.

### 1.6. Suministro y montaje de vía de ancho 1.668 mm.

Con carril UIC-54, traviesas prefabricadas monobloque polivalente PR-01 y sujeciones SLK-0, rectificado y 1ª nivelación.

Se define esta unidad como el conjunto de operaciones necesarias para el montaje de vía con carril nuevo tipo UIC-54 calidad 90 en barra larga de 288 m soldada en parque a partir de barra de menor longitud sobre traviesas polivalentes de hormigón Monobloc PR-01 a razón de mil seiscientos sesenta y siete (1.667) traviesas por kilómetro de vía sencilla con sujeciones tipo Vossloh SKL-1; la unidad incluye el levante previo, primera nivelación y las estabilizaciones dinámicas después de la nivelación, así como el

perfilado de balasto y la limpieza de paseos y de cunetas.

En la superficie de rodadura no se admitirán flechas superiores a 0,5 milímetros, medidas con regla metálica de un metro de longitud colocando su centro en el plano vertical que contenga el plano medio de la soldadura, ni superiores a 0,3 milímetros en el borde activo de la cabeza del carril, efectuando la medida con regla de igual longitud.

Previo al comienzo de la ejecución de las labores a que se refiere esta unidad, el Contratista presentará un plan con el máximo detalle de las acciones y sistemas a utilizar al Director de Obra, que podrá aceptarlo o exigir su desarrollo más minucioso o las modificaciones de ejecución que considere oportunas, sin derecho a reclamación alguna del Contratista.

De forma genérica el procedimiento de montaje se adaptará a las siguientes líneas generales:

- Se aceptará el extendido de una primera capa de balasto de hasta 15 cm, si el procedimiento adoptado así lo permitiera, que se compactará de acuerdo con las Normas y Pliegos RENFE en vigor.
- Se formará un surco caso de primera capa de balasto, o se descargarán dos cordones de balasto, previo al montaje de las traviesas.
- Preparado el asiento de las traviesas, se procederá al tendido de las traviesas, cuya distribución, será la consignada en los planos, colocándose en posición normal al eje de la vía y a distancia de sesenta centímetros.
- Sobre las traviesas colocadas se posicionará y embridará el carril, procediendo al clavado al ancho definido en los planos.
- Se enlazará la vía a fin de dar continuidad, colocando los cupones de carril, y estableciendo las oportunas rampas de enlace.
- Posteriormente se procederá a los aportes de balasto así como las operaciones necesarias para nivelación y alineación de la vía hasta primera nivelación.

Las precauciones se adaptarán al Plan Marco establecido por RENFE, debiendo realizar la programación de los trabajos de forma que no se sobrepasen los límites establecidos en el mismo.

Se tomará en consideración la Norma provisional N.R.V. 7-1-1.1 Montaje de la vía mediante el sistema de replanteo por coordenadas.

Se observarán las normas N.R.V. 7-3-0.0/2. Calificación de la vía. Geometría de la vía. N.R.V. 7-3-2.0. Calificación de la vía. Ancho de vía. N.R.V. 7-3-2.5. Calificación de la vía. Inclinación del carril. N.R.V. 7-3-5.0. Calificación de la vía. Peralte, alabeo y estabilidad de traviesas. N.R.V. 7-3-5.5. Calificación de la vía. Nivelación longitudinal. N.R.V. 7-3-6.0. Calificación de la vía. Alineación. N.R.V. 7-3-8.0. Calificación de la vía. Estado de los materiales de la vía. Debiendo obtenerse el índice de calidad bien, con las adaptaciones que estime oportunas la Dirección de Obra.

Se observará la Norma N.R.V. 2-0-0.0. Parámetros geométricos, en todos sus aspectos no definidos expresamente en este proyecto.

Cualquiera que sea la forma de montaje se evitará el apoyo central de la traviesa Monobloque debiendo disponerse unos cordones de balasto de diez (10) cm de altura bajo las zonas de apoyo en los carriles. Asimismo, no deberá existir ninguna soldadura de carril en la zona de su apoyo sobre la traviesa de hormigón, ni en el montaje ni después de realizada la neutralización de la vía.

La barra larga se embridaré sólo con un tornillo por cada cabeza y no podrá sufrir arrastres longitudinales para su desplazamiento previo al montaje de vía. Los desplazamientos laterales de la barra larga se efectuarán por medio de pórticos de desplazamiento lateral o aparatos de similares características.

Deberá tenerse en cuenta lo especificado en la norma RENFE N.R.V. 7-1-3.1 "Instalación de vía".

El suministro de las traviesas se ajustará a lo especificado en la especificación técnica E.T. 03-360.562.7. Especificación Técnica para la homologación y el suministro de traviesas monobloque de hormigón pretensado.

Sea el que sea el procedimiento que se emplee para el cargue o el descargue de traviesas, se prohíbe dejarlas caer desde cualquier altura. Si el procedimiento utilizado es el de resbalarlas sobre dos piezas metálicas, su descenso se efectuará sosteniéndolas de modo que no golpeen contra el suelo.

El apilado de traviesas se realizará disponiendo el terreno de manera que sus bloques extremos se hallen en el mismo plano, y en cada hilada se apoye en la inferior colocando los bloques de hormigón unos sobre otros.

El suministro de los carriles en barra larga de 288 m es por cuenta del Contratista.

Asimismo, el Contratista tendrá que proveerse de las barras cortas que sean necesarias para el montaje de vías cortas y cupones.

#### Descargue de carriles

El descargue de los carriles deberá realizarse con medios mecánicos aprobados por la Dirección de Obra y en condiciones tales que no se causen daños a los mismos. La distancia entre puntos de suspensión del carril será la siguiente:

- 7 m para los carriles de 12 m (dos apoyos)
- 11 m para los carriles de 18 m (dos apoyos)
- 14 m para los carriles de 24 m (dos apoyos)
- 13 m para los carriles de 36 m (tres apoyos)

Si en determinadas circunstancias fuese necesario efectuar el descargue a mano, queda terminantemente prohibido tirar los carriles desde la plataforma de los vagones o de los diplotrys sobre la banqueta o paseos de la vía.

Es prescriptivo realizar el descargue por deslizamiento de los carriles sobre cupones de carril o elementos metálicos bien engrasados, cuya inclinación con la horizontal no supere los treinta (30) grados sexagesimales. El número mínimo de estos elementos será el necesario para que el vano entre ellos no exceda de seis metros.

El carril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme, evitándose que uno de sus extremos haga contacto con el terreno con anterioridad al resto.

Al descargar los carriles se pondrá especial cuidado de no golpear los piquetes de referencia, engrasadores y cualquier aparato existente.

### Depósito de los carriles en parque

Los carriles se apilarán por hiladas horizontales, la primera de las cuales descansará sobre durmientes de madera nivelados para que su pendiente sea uniforme. El vano entre durmientes no deberá exceder de cuatro metros (4 m).

La primera hilada de carriles se colocará "de obra", con sus patines en contacto, pero sin montarse unos sobre otros, intercalándose entre cada dos de ellos otro en posición invertida.

Sobre esta primera hilada de carriles se colocarán otras dos varias en igual forma, situando entre cada dos de ellas nuevos durmientes, que pueden ser carriles viejos, en el mismo plano vertical que los que sirvieron de apoyo a la primera capa.

El número de hiladas depende de la resistencia del terreno, ya que ésta debe ser la suficiente para que, debido a asientos desiguales de los durmientes, no se produzcan deformaciones en los carriles.

### Depósito de los carriles sobre la explanación

Si los carriles se depositan sobre la explanación -en la entrevía o sobre las banquetas- para en breve plazo asentarlos en la vía, es preciso igualar el balasto con objeto de que los carriles apoyen en toda su longitud.

Se colocarán siempre de obra, sin que su superficie de rodadura pueda sobresalir en más de dos (2) centímetros de la de los carriles de la vía, si existe.

Cuando en la banqueta se depositen "barras largas", deberán protegerse sus extremos en forma tal que los ganchos de las cadenas de seguridad y otros elementos del material circulante no pueda ni golpearlos ni engancharse en ellos.

### Cargue de carriles

Se efectuará con análogas prescripciones a las expuestas en el punto correspondiente a descargue. La posición de los carriles nuevos sobre vagón o diplotrys será siempre de obra. Por el contrario, el entibado de los carriles usados podrá efectuarse intercalando carriles invertidos entre los de obra.

### Montaje de vía

Para el tendido de vía, primera nivelación, estabilizaciones dinámicas después de la nivelación, así como el perfilado de balasto y la limpieza de paseos y de cunetas, será de aplicación todo lo especificado en la norma RENFE N.R.V. 7-1-3.1 "Instalación de vía".

### Primera nivelación

Se exponen las tolerancias admitidas para la primera nivelación (en mm):

Tolerancias	Nivelación longitudinal		Nivelación transversal		Ancho		Alineación en planta		
							Flechas		Distancia lateral
	R-T	V	R-T	V	R-T	V	R-T	V	R-T
1ª nivelación	+0/-10	6	+/- 5	5	+/- 2	2	Recta: +2 Curva: +3	2 3	+/- 20

R-T= Real menos teórica V: Variación 5 m

### 1.7. Segunda nivelación.

Se procede a realizar una segunda nivelación y alineación de la vía.

Una vez efectuada la primera nivelación, se procederá a la segunda, cuando hayan circulado sobre la vía 20.000 tn o en su caso el pase del estabilizador dinámico de vía, se procede a la comprobación correcta del apretado de la sujeción, bateos

necesarios para dejar la vía en su posición definitiva, y perfilado nuevamente del balasto.

Será de aplicación todo lo especificado en la norma RENFE N.R.V. 7-1-3.1 "Instalación de vía".

Se admitirán las siguientes tolerancias (en mm):

Tolerancias	Nivelación longitudinal		Nivelación transversal		Ancho		Alineación en planta		
							Flechas		Distancia lateral
	R-T	V	R-T	V	R-T	V	R-T	V	R-T
2ª nivelación	+0/-10	3	+/- 2	2	+/- 2	2	+2	2	+/- 10

R-T= Real menos teórica V: Variación 5 m

### 1.8. Amolado de vía.

Amolado de vía mediante tren de amolado de carriles. Se tomarán en consideración las siguientes normas RENFE:

- N.R.V. 3-0-6.1. Carriles. Rectificación y amolado en carriles nuevos.
- N.R.V. 7-5-2.1. Conservación de la vía. Amolado de las superficies activas de carril, en vía.
- N.R.V. 7-5-6.1. Conservación de la vía. Amolado de los aparatos de vía.



El amolado del carril facilita el mantenimiento de la vía y los aparatos, mejora las condiciones que permiten altas velocidades de circulación y reduce el ruido producido por la interacción rueda-carril.

Con el amolado se logra:

- Eliminar las ondas largas (de 25 a 225 cm de longitud) resultantes de la laminación del carril.
- Eliminar los defectos puntuales del carril.
- Evitar que los ligeros defectos del carril den lugar a otros más importantes.
- Retrasar la posible aparición del desgaste ondulatorio.
- Lograr una rugosidad de carril compatible con las velocidades a desarrollar.

El tren de amolado efectúa el trabajo de amolado en tres fases. La primera se efectúa con las unidades bloqueadas, con el fin de eliminar las ondas largas y parte de las pequeñas. En la segunda fase y ya con las unidades libres, se eliminan las ondas cortas que pueden dar lugar al desgaste ondulatorio. Finalmente, se reperfila el carril para aproximarle a su perfil teórico.

### **1.9. Replanteo de vía.**

Se define esta unidad como el conjunto de labores necesarias, previas al montaje de la vía, relativas al replanteo según la norma adjunta N.R.V. 7-1-0.2. “Métodos de Replanteo”. Esta unidad incluye el levante de los piquetes de vía actuales y la redacción de las hojas de dos kilómetros correspondientes al tramo de proyecto.

Replanteo de vía, incluyendo piqueteado provisional formado por angulares sobre cimentación de hormigón y piqueteado definitivo según planos, levante de piquetes en vía actual, trabajos topográficos y redacción de hojas.

### **1.10. Soldadura.**

Soldadura aluminotérmica para carril UIC-54 de cualquier calidad y por cualquier procedimiento, en un solo hilo, incluyendo carga y moldes. Se realiza cada 288 metros.

La soldadura de carriles en vía será siempre aluminotérmica, teniéndose en cuenta, para su ejecución, las prescripciones del presente Pliego y las que señalaba la norma DOI/S no 2 de RENFE y la N.R.V. 3-3-2.1. Se realizará vertiendo una mezcla en fusión de aluminio y óxido de hierro dentro de dos medios moldes que, al unirlos abrazando ambos extremos de los carriles, reproducen la sección del carril juntamente con el cordón de soldadura.

Para efectuar la soldadura aluminotérmica se tendrán en cuenta las siguientes operaciones y las prescripciones que para ellas se indican a continuación.

#### Enfrentamiento de carriles

Se verificará tanto en planta como en alzado, comprobando con una regla la alineación de la cara activa, en el primer caso, y la perfecta nivelación de la superficie de rodadura. La separación entre extremos de carriles deberá estar comprendida entre dieciséis (16) y veinte (20) milímetros.



### Moldes

Los moldes podrán ser "verdes" o prefabricados. Ambos están formados por dos mitades que, al acoplarse sobre los extremos de los carriles a soldar, mediante una prensa porta-moldes, reproduzcan exactamente el perfil del carril y el abultado del cordón de soldadura que ha de constituir la unión de ambos extremos. Además, con el fin de poder admitir el metal de aportación, irán provistos del correspondiente bebedero y de las salidas de gases para la expulsión de los que se producen durante la unión de los carriles. El molde verde se utilizará preferentemente en obra y se realizará dentro de una carcasa, utilizando en su fabricación arena de características especiales, a la que se haya proporcionado la humedad suficiente para poderla dar forma consistente.

### Precalentamiento de los carriles

Colocado el molde abarcando la junta, se procederá al precalentamiento de los carriles hasta el rojo cereza (novecientos grados) haciendo arder, mediante un quemador, una mezcla de gasolina y aire en la cámara formada por el molde y los carriles.

### Colada

Se procederá a continuación a la colada. Para ello la carga, o material de aportación, se verterá a un crisol y se iniciará su reacción haciendo arder una bengala o cualquier mezcla de ignición, retirando el quemador y colocando en su lugar el crisol. Terminada la reacción, al cabo de unos veinte segundos, debe dejarse decantar el material fundido unos diez segundos más, para igualar las temperaturas de las cabezas de los carriles y permitir su decantación, por la cual el acero baja al fondo del crisol, quedando en la superficie la escoria. Desde este momento puede sangrarse el crisol vertiendo el metal fundido en la junta.

Tres o cuatro minutos después de finalizar la colada se procederá a retirar el molde, a retirar la escoria que ha permanecido sobre el carril, a eliminar los restos de arena con un cepillo metálico y al rebarbado y acabado de la junta

Aparte del cuidado exigible en todas las operaciones descritas, deben observarse con la máxima meticulosidad las siguientes prescripciones:

- Comprobar la separación de cabezas de carriles para incrementar la carga cuando sea mayor de veinte (20) milímetros.
- Comprobar que la carga que se va a emplear corresponde al perfil de carril a soldar y a la naturaleza de su acero.
- Comprobar que el saco que contiene la carga se halla en buen estado y no se han formado terrones por la humedad.
- Comprobar que el precalentamiento ha hecho alcanzar a los carriles la temperatura correspondiente al rojo cereza, y que la mezcla de combustión es buena. Para ello las llamas deben ser azuladas y sobresalir de los bebederos unos quince centímetros.
- Comprobar por la variación de coloración, que la decantación entre el acero líquido y la escoria se ha producido en el crisol y sangrar el crisol después de los diez segundos de haber terminado la reacción.
- Los materiales que hayan de ser empleados en las soldaduras, serán, en calidad y cantidad, iguales a los que hubiere utilizado RENFE en otras ocasiones. La Dirección de Obra se reserva el derecho de efectuar cuantas pruebas crea conveniente, bien a pie de obra o bien en taller, siempre por cuenta del Contratista, para comprobar la calidad del trabajo.

Dada la gran importancia que representan las soldaduras para la vía, se exigirá que los soldadores tengan el correspondiente certificado de aptitud.

#### Acabado de la soldadura

Finalizada la operación, las soldaduras no deben presentar ningún defecto ni porosidad en la unión del metal fundido con el laminado, como son incrustaciones de corindón o arena en la cabeza del carril, grietas, sopladuras, discontinuidades, oxidación o falta de metal ni ninguna deformación en el resalto.

Se admitirán las siguientes tolerancias entre las piezas soldadas: Flechas de hasta medio (0,5) milímetro en juntas levantadas, o en juntas hundidas, medidas con una regla de un (1) metro.

El defecto máximo de alineación, medido con regla de un (1) metro colocada en un plano horizontal, a quince (15) milímetros del plano de rodadura, con su centro en el de la soldadura, no será superior a una flecha de medio (0,5) milímetros.

Los defectos de esmerilado, desbarbado o acabado que pueden corregirse, sin afectar a la bondad de la soldadura, en opinión de la Dirección de Obra, deberán subsanarse a cuenta y cargo del Contratista.

Queda prohibido efectuar ninguna clase de reparaciones en soldadura o piezas, sin previa autorización de la Dirección de Obra.

Cuando sea preciso sustituir alguna soldadura por defectuosa, se procederá al corte de carril con soplete oxiacetilénico, intercalando un cupón de igual perfil, de una longitud superior a cuatro (4) metros, sobre cuyos extremos se realizarán las nuevas soldaduras observando las normas descritas.

#### **6.11. Liberación de tensiones.**

Liberación de tensiones, en ambos hilos, incluso cortes y soldaduras aluminotérmicas necesarias.

La liberación de tensiones se realiza generalmente, mediante tensores o por calentamiento solar.

En todo caso debe evitarse la presencia de personas ajenas a la operación.

Se debe comprobar la correcta posición y apriete de las mordazas antes de comenzar el tensado de carriles, según Norma N.R.V.4-4-2.1.

También debe asegurarse, antes de comenzar a calentar carriles artificialmente, del funcionamiento del equipo y de sus manómetros.

## **2. Electrificación**

La solución adoptada para la línea aérea de contacto, es la de una catenaria tipo tranviaria, compuesta por los elementos de suspensión y atirantado y un hilo de contacto, alimentada con corriente de tracción a 600 V c.c., cerrando el circuito de retorno a través de los propios carriles.

## 2.1 Hilo de Contacto

El hilo de contacto será de cobre ranurado, con una sección de 150 mm<sup>2</sup> con una resistencia óhmica de 0,117  $\Omega$ /Km.

Se dispondrán postes de apoyo cada 30m, con un total de 92 para cubrir todo el trazado de la línea.

El hilo de contacto ranurado Ri 150 será de cobre, con una sección transversal de 150 mm<sup>2</sup> para la alimentación fuera del túnel y Ri 160 con una sección de 160 mm<sup>2</sup>, en la catenaria rígida en el interior del túnel, según norma DIN 43141, UNE y CEI correspondientes.

Las especificaciones del hilo de contacto vendrán determinadas mecánicamente por:

o Sección normalizada: Hilo de cobre de 150 mm<sup>2</sup> y de 160 mm<sup>2</sup> de sección. o Material: Cobre duro electrolítico o con poca aleación. o Propiedades intrínsecas: Módulo de elasticidad, conductividad, coeficiente de

dilatación, etc. o Resistencia mecánica a la tracción (teniendo en cuenta un coeficiente de

seguridad de 3), al desgaste cíclico, a la torsión longitudinal y al enrollamiento, al

alargamiento y a los agentes atmosféricos contaminadores. o Esfuerzo vertical que podrá ejercer el pantógrafo del vehículo (90N  $\pm$  10N).

El Contratista deberá establecer sus propios cálculos de dimensionamiento de energía – línea aérea a partir de los principios generales del presente pliego. Esos cálculos incluirán los valores de desgaste medio (20%) y localizado (30%) que se tendrán que utilizar para la definición de la sección de la catenaria.

El Contratista deberá realizar sus propios cálculos, que presentará al Cliente para aprobación.

## 2.2 Equipo de Suspensión

Estos equipos abarcarán las ménsulas, el anclaje del cable y el resto de material de suspensión. Estos materiales se dimensionarán con un coeficiente de seguridad de 3 con respecto a la resistencia mecánica nominal a la tracción y a la flexión. Todas las piezas aisladoras a utilizar han de concebirse para soportar una tensión de 1.000 V en corriente continua en servicio permanente, y 3.000 V a 50 Hz durante 1 minuto.

## 2.3 Ménsulas

Las ménsulas serán tubos de acero galvanizado en caliente, aunque según las indicaciones del Cliente podrán ser pintadas.

Éstas se unirán al poste mediante un pie de ménsula articulado, y se mantendrán en su posición mediante cables tensores fijos delante del poste.

Los cables tensores serán de material aislante (fibras sintéticas).

Bajo la ménsula se colocará el material de suspensión de los hilos de contacto: «deltas»

o brazos de atirantado.

## 2.4 Postes de Fijación de la Línea Aérea

Los postes a emplear serán de acero galvanizado en caliente con posibilidad de pintado posterior. Sus dimensiones y forma serán las indicadas en planos.

## 2.5 Anclaje por Cable

Abarcarán esencialmente lo siguiente:

- Los «transversales» que soportan los hilos de contacto, franqueando la plataforma de un apoyo a otro. Pueden ser directos, en V, en doble V, y se realizarán con cable sintético aislante.
- Los tirantes que sujetan los hilos en la posición correcta según la geometría de las líneas en las curvas. Se fijarán directamente a los apoyos y se sustituirán, en las curvas, por ménsulas y transversales. Se realizarán con cable sintético aislante. Algunos tirantes podrán ser igualmente portantes.
- Los «funiculares»: Este montaje tiene por objeto unir dos tirantes entre sí y colgarlos de los apoyos alejados, lo que permitirá utilizar en las curvas menos postes del número teóricamente necesario.

## 2.6 Material de Suspensión

Comprenderán básicamente:

- Los «deltas»: Piezas portadoras que garantizarán la unión vertical entre las ménsulas o anclajes por cable y el hilo de contacto. Se realizarán por medio de un elemento de cable portador sintético provisto en cada uno de sus extremos inferiores de una garra de anclaje del hilo de contacto. Para facilitar la compensación, pueden acoplarse a una polea por cuya garganta se desplazará el cable portador del delta.
- Los brazos de atirantado: Piezas fijadas al anclaje por cable o a la ménsula que sujetará el/los hilo/s de contacto, con la ayuda de una pinza de anclaje, en la posición exigida por la geometría de las curvas.
- Los brazos de atirantado articulados: Se emplearán para franquear el paso bajo estructuras. Irán montados sobre carriles de anclaje directamente bajo los tableros.

## 2.7 Sujeción de la Catenaria Rígida

La fijación del hilo de cobre en el interior del túnel se conseguirá a partir de su agarre por medio de un perfil sustentación de aluminio de 110 mm de altura y 85 mm de base, que dispone de extremos en forma de abrazaderas.

Este perfil se anclará al paramento del túnel, por medio de sujeciones en las que irá incorporada una cabeza giratoria que permitirá ajustar la altura del hilo de contacto, y un aislador de vidrio y porcelana de 13 kg de peso.

## **Anexo 19 – Análisis Cualitativo de Riesgo**

Identificación del Riesgo	Análisis Cualitativo		
ID	Probabilidad	Impacto	Evaluación
R01	Improbable	Moderado	Riesgo Aceptable
R02	Improbable	Alto	Riesgo Tolerable
R03	Posible	Fatal	Riesgo Importante
R04	Probable	Muy leve	Riesgo Aceptable
R05	Posible	Moderado	Riesgo Tolerable
R06	Improbable	Alto	Riesgo Tolerable
R07	Posible	Moderado	Riesgo Tolerable
R08	Improbable	Leve	Riesgo Aceptable
R09	Posible	Alto	Riesgo Moderado
R10	Muy probable	Alto	Riesgo Inaceptable
R11	Probable	Alto	Riesgo Importante
R12	Posible	Alto	Riesgo Moderado
R13	Probable	Leve	Riesgo Tolerable
R14	Improbable	Moderado	Riesgo Aceptable
R15	Improbable	Alto	Riesgo Tolerable
R16	Posible	Alto	Riesgo Moderado
R17	Improbable	Alto	Riesgo Tolerable
R18	Improbable	Fatal	Riesgo Moderado
R19	Probable	Alto	Riesgo Importante
R20	Despreciable	Fatal	Riesgo Aceptable
R21	Improbable	Alto	Riesgo Tolerable
R22	Probable	Alto	Riesgo Importante
R23	Muy probable	Alto	Riesgo Inaceptable
R24	Improbable	Alto	Riesgo Tolerable
R25	Posible	Fatal	Riesgo Importante
R26	Posible	Fatal	Riesgo Importante
R27	Muy probable	Alto	Riesgo Inaceptable
R28	Posible	Moderado	Riesgo Tolerable
R29	Posible	Fatal	Riesgo Importante
R30	Posible	Fatal	Riesgo Importante

R31	Improbable	Fatal	Riesgo Moderado
R32	Posible	Alto	Riesgo Moderado
R33	Posible	Alto	Riesgo Moderado
R34	Muy probable	Alto	Riesgo Inaceptable
R35	Muy probable	Fatal	Riesgo Inaceptable
R36	Posible	Alto	Riesgo Moderado
R37	Despreciable	Muy leve	Riesgo Aceptable
R38	Posible	Moderado	Riesgo Tolerable
R39	Improbable	Fatal	Riesgo Moderado
R40	Despreciable	Fatal	Riesgo Aceptable
R41	Despreciable	Fatal	Riesgo Aceptable
R42	Despreciable	Fatal	Riesgo Aceptable
R43	Probable	Alto	Riesgo Importante
R44	Posible	Alto	Riesgo Moderado
R45	Improbable	Fatal	Riesgo Moderado
R46	Improbable	Alto	Riesgo Tolerable
R47	Probable	Fatal	Riesgo Inaceptable
R48	Posible	Alto	Riesgo Moderado
R49	Despreciable	Alto	Riesgo Aceptable
R50	Probable	Fatal	Riesgo Inaceptable
R51	Muy probable	Fatal	Riesgo Inaceptable
R52	Improbable	Fatal	Riesgo Moderado
R53	Posible	Fatal	Riesgo Importante
R54	Probable	Leve	Riesgo Tolerable
R55	Improbable	Fatal	Riesgo Moderado
R56	Improbable	Alto	Riesgo Tolerable
R57	Improbable	Alto	Riesgo Tolerable
R58	Posible	Alto	Riesgo Moderado
R59	Improbable	Alto	Riesgo Tolerable
R60	Despreciable	Fatal	Riesgo Aceptable
R61	Despreciable	Leve	Riesgo Aceptable
R62	Improbable	Fatal	Riesgo Moderado

## **Anexo 20 – Análisis Semicuantitativo de Riesgos**



**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

Identificación Riesgo	Análisis Semicuantitativo		
ID	Valor Probabilidad	Valor Impacto	Prioridad
R01	0,3	0,4	0,12
R02	0,3	0,6	0,18
R03	0,5	0,8	0,4
R04	0,7	0,1	0,07
R05	0,5	0,4	0,2
R06	0,3	0,6	0,18
R07	0,5	0,4	0,2
R08	0,3	0,2	0,06
R09	0,5	0,6	0,3
R10	0,9	0,6	0,54
R11	0,7	0,6	0,42
R12	0,5	0,6	0,3
R13	0,7	0,2	0,14
R14	0,3	0,4	0,12
R15	0,3	0,6	0,18
R16	0,5	0,6	0,3
R17	0,3	0,6	0,18
R18	0,3	0,8	0,24
R19	0,7	0,6	0,42
R20	0,1	0,8	0,08
R21	0,3	0,6	0,18

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

R22	0,7	0,6	0,42
R23	0,9	0,6	0,54
R24	0,3	0,6	0,18
R25	0,5	0,8	0,4
R26	0,5	0,8	0,4
R27	0,9	0,6	0,54
R28	0,5	0,4	0,2
R29	0,5	0,8	0,4
R30	0,5	0,8	0,4
R31	0,3	0,8	0,24
R32	0,5	0,6	0,3
R33	0,5	0,6	0,3
R34	0,9	0,6	0,54
R35	0,9	0,8	0,72
R36	0,5	0,6	0,3
R37	0,3	0,1	0,03
R38	0,5	0,4	0,2
R39	0,3	0,8	0,24
R40	0,1	0,8	0,08
R41	0,1	0,8	0,08
R42	0,1	0,8	0,08
R43	0,7	0,6	0,42
R44	0,5	0,6	0,3
R45	0,3	0,8	0,24

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

R46	0,3	0,6	0,18
R47	0,7	0,8	0,56
R48	0,5	0,6	0,3
R49	0,1	0,6	0,06
R50	0,7	0,8	0,56
R51	0,9	0,8	0,72
R52	0,3	0,8	0,24
R53	0,5	0,8	0,4
R54	0,7	0,2	0,14
R55	0,3	0,8	0,24
R56	0,3	0,6	0,18
R57	0,3	0,6	0,18
R58	0,5	0,6	0,3
R59	0,3	0,6	0,18
R60	0,1	0,8	0,08
R61	0,1	0,2	0,02
R62	0,3	0,8	0,24

## **Anexo 21 – Plan de Respuesta a los Riesgos**

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

ID	Nombre - Causa	Clasificación	Área	Repercusión	Nivel	Plan de Acción	Respuesta	Responsabilidad
R 01	Inestabilidad economía zona euro	Externo	Económ/Financiero	Coste	Riesgo Aceptable	Controlar y supervisar continuamente los costes	Aceptar	R.Costes
R 02	Errores en la planificación	Interno	Técnicos/Tecnológ.	Alcance, Tiempo, Coste, Calidad	Riesgo Tolerable	Hacer una buena planificación. Anticiparse	Evitar	Director de Proyecto
R 03	Desviaciones en el alcance/objetivo del proyecto	Interno	Contract.	Alcance, Tiempo, Coste	Riesgo Importante	Realizar las gestiones oportunas para reducir el impacto	Mitigar	Director de Proyecto
R 04	Bajas de personal	Interno	Operacional	Tiempo, Coste	Riesgo Aceptable	Disponer de personas que puedan reemplazar las posibles bajas	Aceptar	R.RR.HH
R 05	Mala elección de proveedores	Interno	Técnicos/Tecnológ.	Calidad	Riesgo Tolerable	Proceso intensivo para seleccionar los proveedores	Mitigar	R.RR.HH
R 06	Retraso en llegada de materiales	Interno	Técnicos/Tecnológ.	Tiempo, Coste	Riesgo Tolerable	Llevar un registro de las entradas de material	Mitigar	R.Adquisiciones
R 07	Variación de precio de los materiales	Externo	Económ/Financiero	Coste	Riesgo Tolerable	Tener localizados proveedores alternativos	Mitigar	R. Adquisiciones
R 08	Cambio de divisas	Externo	Económ/Financiero	Coste	Riesgo Aceptable	Contar con una partida para contingencias al comprar en el extranjero	Aceptar	R.Costes
R 09	No cumplir en fecha los hitos intermedios	Interno	Contract.	Alcance, Tiempo	Riesgo Moderado	Establecer penalizaciones	Trasferir	Director de Proyecto
R 10	Sobrepasar límite presupuesto	Interno	Económ/Financiero	Coste	Riesgo Inaceptable	Establecer penalizaciones	Evitar	Director de Proyecto

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

R 11	Excederse del plazo de finalización del proyecto	Interno	Contract.	Tiempo, Alcance, Coste	Riesgo Importante	Reorganizar cronograma	Evitar	Director de Proyecto
R 12	Condiciones climatológicas adversas	Externo	Entorno	Tiempo	Riesgo Moderado	Evitar realizar las obras de camino crítico en meses de lluvia	Aceptar	-
R 13	Accidentes e incidentes de los trabajadores	Externo	Operacional	Tiempo, Coste	Riesgo Tolerable	Medidas de seguridad y salud	Aceptar	R.Calidad y Seguimiento/Control
R 14	Huelgas de trabajadores	Externo	Operacional	Tiempo, Coste	Riesgo Aceptable	Reunión entre las partes para poder solucionarlo	Aceptar	R.RR.HH
R 15	Cambio de gobierno	Externo	Entorno	Alcance	Riesgo Tolerable	Hablar con nuevo gobierno para explicar la importancia del proyecto	Aceptar	-
R 16	Aprobación del PXOM durante la redacción del proyecto	Externo	Administrativo	Alcance, Tiempo	Riesgo Moderado	Mantenerse informados de posibles novedades	Aceptar	-
R 17	Falta de coherencia entre documentos del proyecto	Interno	Técnicos/ Tecnológicos	Alcance, Tiempo, Coste	Riesgo Tolerable	Revisar la documentación antes de usarla o distribuirla Supervisión en caso de fallo y subsanar el error	Evitar	Director de Proyecto
R 18	Errores de dimensionamiento o cálculo de estructuras	Interno	Técnicos/ Tecnológ.	Calidad, Alcance, Tiempo, Coste	Riesgo Moderado	Revisar cálculos antes de comenzar la obra	Evitar	Diseñador (Ingeniero y Arquitecto)
R 19	Retraso en obtención licencias para obra	Externo	Administrativo	Tiempo	Riesgo Importante	Pedir licencias con suficiente antelación	Evitar	Director de Proyecto
R 20	Inadecuado Project Manager	Interno	Administrativo	Calidad, Alcance	Riesgo Aceptable	Seleccionar un PM con experiencia	Evitar	Propiedad

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

R 21	Requisitos de la obra no identificados (parcial/completamente)	Interno	Contract.	Alcance	Riesgo Tolerable	Hablar con todos los interesados	Evitar	Director de Proyecto
R 22	Plazos planificados difíciles de cumplir	Interno	Contract.	Tiempo	Riesgo Importante	Hacer una planificación realista. Replanificación en caso de producirse	Evitar	R.Tiempo
R 23	Registro de interesados incompleto	Interno	Contract.	Alcance	Riesgo Inaceptable	En la planificación, intentar identificar a todos	Evitar	R.Interesados y Comunicación
R 24	No estudiar el PXOM, ordenanzas municipales, normas...	Interno	Entorno	Alcance, Tiempo, Coste, Calidad	Riesgo Tolerable	Tener un especialista en leyes, planes de ordenación...	Evitar	R.Calidad y Seguimiento/ Control
R 25	Inadecuado equipo de trabajo	Interno	Administrativo	Tiempo, Calidad, Coste	Riesgo Importante	Realizar un proceso de selección adecuado	Transferir	Director de Proyecto
R 26	Personal de obra poco preparado o insuficiente	Interno	Operacional	Tiempo, Coste	Riesgo Importante	Realizar un proceso de selección adecuado	Transferir	R.RRHH
R 27	Retrasos en los pagos	Externo	Contract.	Coste	Riesgo Inaceptable	Intentar que se cumplan	Transferir	R.Adquisiciones Y RR.HH
R 28	Inflación	Externo	Económ/ Financiero	Coste	Riesgo Tolerable	-	Aceptar	R.Costes
R 29	Aprobación de un nuevo PXOM que obligue a hacer modificaciones en el proyecto	Externo	Administrativo	Tiempo, Alcance, Coste	Riesgo Importante	-	Aceptar	-
R30	Realización del estudio de viabilidad con datos poco precisos o incorrectos	Interno	Técnicos/ Tecnológ.	Alcance	Riesgo Importante	Realizar un estudio de mercado. Preguntar a expertos	Mitigar	R.Costes
R 31	No escoger la hipótesis ganadora del estudio de viabilidad	Interno	Técnicos/ Tecnológ.	Alcance	Riesgo Moderado	Ser consecuentes con el resultado del estudio	Evitar	R.Costes
R 32	No disponer de suficientes fondos propios para	Interno	Económ/ Financiero	Coste, Alcance	Riesgo Moderado	Conseguirlos o no comenzar la obra	Evitar	R.Costes

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

	comenzar el proyecto							
R 33	No disponer de holguras para imprevistos o desviaciones	Interno	Técnicos/ Tecnológ.	Tiempo, Coste	Riesgo Moderado	Realizar una buena planificación	Evitar	R.Tiempo
R 34	No disponer de holguras presupuestarias en caso de imprevistos o desviaciones	Interno	Técnicos/ Tecnológ.	Coste, Tiempo	Riesgo Inaceptable	Realizar una planificación realista	Evitar	R.Costes
R 35	Requerimiento de muchas solicitudes de cambio en el proyecto por parte de la propiedad	Externo	Contract.	Alcance, Tiempo, Coste	Riesgo Inaceptable	Limitar dicha posibilidad	Mitigar	R.Calidad y Seguimiento/ Control
R 36	Existencia de precios contradictorios, no pagos... que produzcan un parón en las obras	Externo	Contract.	Coste, Tiempo	Riesgo Moderado	Contar con mecanismos de control	Transferir	R.Adquisiciones R.Costes
R 37	Obtener la licencia de obra antes de lo planificado	Externo	Administrativo	Tiempo	Riesgo Aceptable	-	-	Director del Proyecto
R 38	División de los paquetes de trabajo excesiva o insuficiente	Interno	Técnicos/ Tecnológ.	Alcance, Coste, Tiempo	Riesgo Tolerable	Realizar una buena planificación	Evitar	Director del Proyecto
R 39	Quiebra por parte adjudicatarias y posterior cese	Externo	Contract.	Alcance, Coste, Tiempo	Riesgo Moderado	Adjudicar a empresas con experiencia y solventes	Mitigar	R.Adquisiciones
R 40	Incendio	Externo	Entorno	Alcance, Coste, Tiempo	Riesgo Aceptable	-	Aceptar	-
R 41	Sismos en las zonas de trabajo	Externo	Entorno	Tiempo	Riesgo Aceptable	-	Aceptar	-
R 42	Circunstancia catastrófica que obligue a destinar fondos para paliar daños	Externo	Entorno	Alcance, Coste, Tiempo	Riesgo Aceptable	-	Aceptar	-



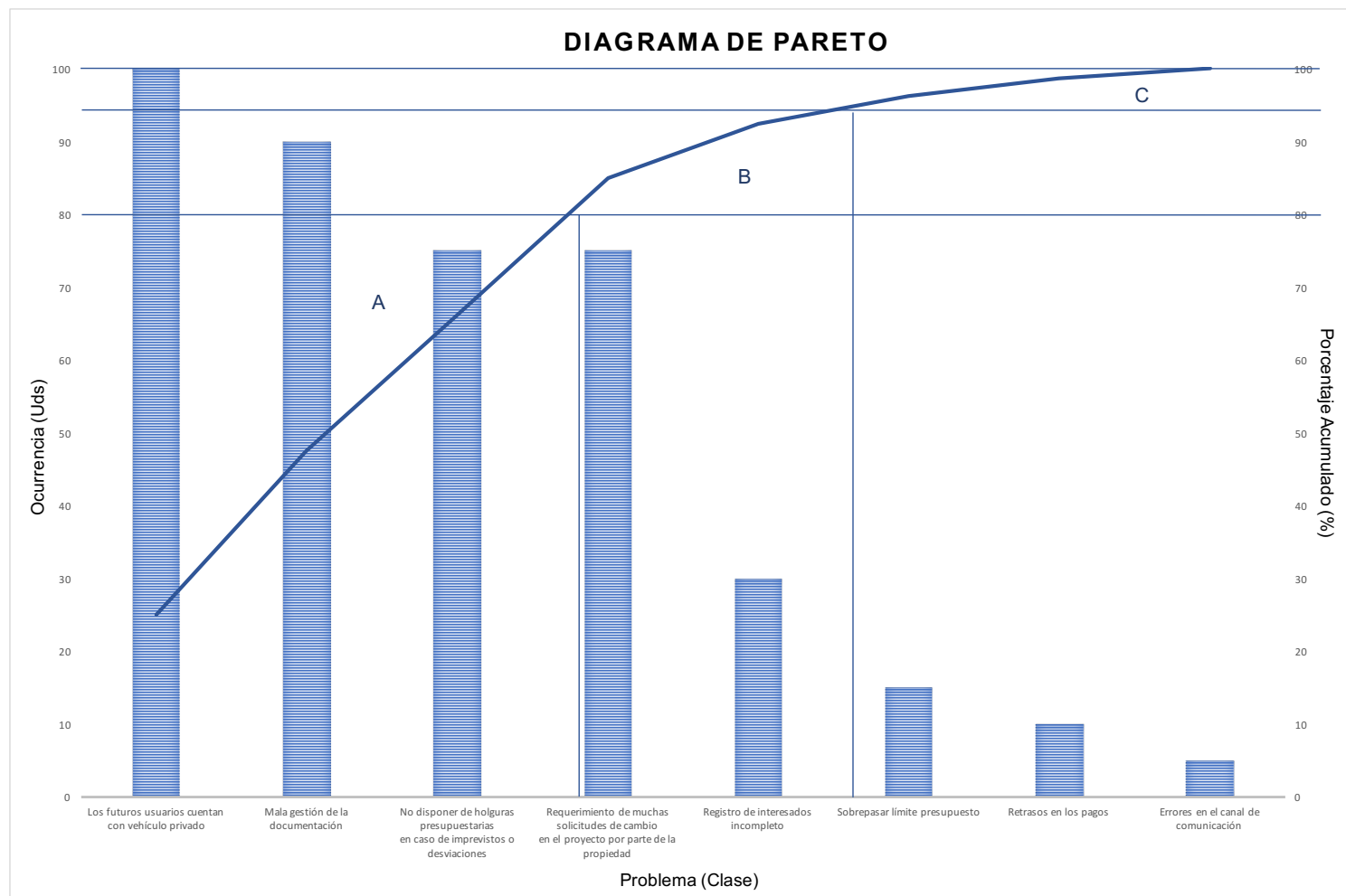
**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

R 43	Baja calidad/distintos materiales o maquinaria	Interno	Técnicos/ Tecnológ.	Alcance, Coste	Riesgo Importante	Controles de calidad	Evitar	R.Adquisiciones
R 44	No coordinación en el equipo de proyecto	Interno	Operacional	Tiempo	Riesgo Moderado	Matriz de responsabilidad y roles bien definida	Evitar	Director del Proyecto
R 45	Fallos durante la construcción por indefinición de planos	Interno	Operacional	Calidad, Coste	Riesgo Moderado	Revisar bien planos antes de iniciar obra	Evitar	Diseñador (Ingeniero y Arquitecto)
R 46	No lograr la calidad requerida/necesaria en la construcción	Interno	Operacional	Calidad	Riesgo Tolerable	Seguimiento y control	Mitigar	R.Calidad y Seguimiento/ Control
R 47	Mala gestión de la documentación	Interno	Contract.	Calidad	Riesgo Inaceptable	Llevar un gran control	Evitar	Director del Proyecto
R 48	Excesiva carga de trabajo en alguno de los miembros del equipo	Interno	Operacional	Tiempo	Riesgo Moderado	Repartir las cargas De trabajo	Evitar	Director del Proyecto
R 49	Percepción diferente del alcance en los miembros del equipo de proyecto	Interno	Operacional	Alcance	Riesgo Aceptable	Dejar claro desde el inicio los objetivos, alcance y criterios de éxito.	Evitar	Director del Proyecto
R 50	Errores en el canal de comunicación	Interno	Entorno	Tiempo, Coste	Riesgo Inaceptable	PG Comunicaciones	Evitar	R.Interesados y Comunicación
R 51	Los futuros usuarios cuentan con vehículo privado	Externo	Entorno	Alcance	Riesgo Inaceptable	Explicar las ventajas transporte público	Aceptar	-
R 52	Se modifican los requisitos y no se recogen en el proyecto	Interno	Contract.	Alcance	Riesgo Moderado	Actualización continua de lo planificado	Mitigar	Director del Proyecto
R 53	Secuenciación incorrecta de los paquetes de trabajo	Interno	Contract.	Tiempo	Riesgo Importante	Consulta a expertos y a personal de obra	Evitar	R.Tiempo
R 54	Tener que realizar obras complementarias	Externo	Contract/ Administrativo	Tiempo	Riesgo Tolerable	-	Trasferir/ Aceptar	-

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.**

R 55	Problemas con el cierre del proyecto	Interno	Contract.	Alcance, Tiempo y Coste	Riesgo Moderado	Definir claramente los criterios de éxito a cada objetivo para cerrar el proyecto.	Evitar/Mitigar	Director del Proyecto
R 56	No definir suficientemente actuaciones ante desviaciones	Interno	Técnicos/Tecnológ	Alcance, Tiempo y Coste	Riesgo Tolerable	Tener una reserva para contingencias	Evitar	Director del Proyecto
R 57	Falta de espacio para maquinaria, materiales o instalaciones de obra	Interno	Entorno	Calidad	Riesgo Tolerable	Definir zonas cerca de obra destinadas a este fin	Evitar	R.Adquisiciones R.Calidad y Seguimiento/ Control
R 58	Mediciones reales de obra superiores a las de proyecto	Interno	Contract.	Coste, Tiempo	Riesgo Moderado	Realizar lo más fiel posible al proyecto	Evitar/Mitigar	Diseñador (Ingeniero y Arquitecto) Director del Proyecto
R 59	No actualizar los posibles riegos	Interno	Contract.	Alcance, Coste	Riesgo Tolerable	Actualizar documentos continuamente	Mitigar	R.Riesgos
R 60	Medidas de protección insuficientes (individual y colectiva)	Interno	Operacional	Calidad	Riesgo Aceptable	Plan de Seguridad y Salud	Evitar	R.Calidad y Seguimiento/ Control
R 61	Uso de software desactualizado o incorrecto	Interno	Técnicos/Tecnológ	Calidad	Riesgo Aceptable	Mantener actualizado el software	Evitar	Director de Proyecto
R 62	No corregir deficiencias detectadas antes de recepción de la obra	Interno	Contract.	Alcance, Tiempo y Coste	Riesgo Moderado	Reflejar penalizaciones en contrato	Transferir	Director de Proyecto

## Anexo 22 – Diagrama de Pareto



#### Clasificación:

Problemas de Tipo A: 80% de las reclamaciones

Problemas de Tipo B: 15% de las reclamaciones

Problemas de Tipo C: 5% de las reclamaciones

#### Clasificación y Conclusiones

**Problemas de Tipo A:** Futuros Usuarios con vehículo privado, mala gestión de documentación, no disponer de holguras presupuestarias

**Problemas de Tipo B:** Muchas solicitudes de Cambio, registro de interesados incompleto

**Problema de Tipo C:** Sobrepasar límite presupuestario, retrasos en los pagos, errores en el canal de comunicación

Solucionando el 37,50 % de los problemas (3/8 problemas) que se corresponden a los problemas de tipo A, se resuelven el 80% de las reclamaciones. Es decir, atendiendo a poca mas de un tercio de los problemas planteados, se da respuesta a un elevado número del total de las reclamaciones.

## **Anexo 23 – Informe de Lecciones Aprendidas**

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIP PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA LÍNEA DE METRO LIGERO DE CONEXIÓN OURENSE CENTRO CON EL POLÍGONO DE SAN CIBRAO DAS VIÑAS.

[illegible]

